MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT

BRUXELLES

VOLUME JUBILAIRE
WALTER ROBYNS — XXVII
(fascicule 4)
Pages 557 — 779

MINISTERIE VAN LANDBOUW

BULLETIN

VAN DE

RIJKSPLANTENTUIN

BRUSSEL

JUBILEUMDEEL
WALTER ROBYNS — XXVII
(aflevering 4)
Bladzijden 557 — 779

BRAM
WEALTH MYCOLOG
21 JAN

BRUXELLES
31 décembre 1957

BRUSSEL
31 december 1957

UNE NOUVELLE DÉFINITION DES AGARICALES

PAR

Marcel LOCQUIN.

Jusqu'à ces toutes dernières années, la définition la plus généralement admise des Agaricales était toujours imprégnée de la pensée de notre maître à tous, le regretté Elias Fries.

Certes, la compréhension des Agaricales a été tantôt dilatée, tantôt restreinte suivant que l'on y a inclus ou non les Russules, les Bolets, les Lenzites, mais la définition fondamentale n'a pas varié; ce n'est que l'interprétation de cette définition qui a changé.

Les travaux de Roger Heim, de Georges Malençon, de Rolf Singer ont pourtant battu en brèche cette définition classique de l'ordre des Agaricales en jetant une lumière sur la précarité des critères sur lesquels repose cette définition. Pourtant, peu de mycologues se sont hasardés jusqu'ici à rompre avec la routine et à rechercher sérieusement des bases ontogéniques et anatomiques nouvelles pour la définition des Agaricales par rapport aux Polyporales.

L'artificiel de la distinction « lame — pore — aiguillon » est reconnu pourtant depuis longtemps : chez les Bolets typiquement porés ou lamello-porés mais charnus à l'encontre de vrais Polypores comme les Ganodermes, chez les Mycènes, même ceux de chez nous, sans parler des espèces tropicales, car bien des individus ont manifestement des lames anastomosées à aspect de pores nets ou composés.

C'est au maître de la mycologie française contemporaine Roger Heim que revient le mérite d'avoir, depuis déjà plusieurs années, dégagé le fil conducteur qui, substituant à la lame une unité hyménienne nouvelle, donnera la clé de voûte d'un nouveau système dont nous commençons à entrevoir les grandes lignes.

Substituons à la « lame », au « pore », à « l'aiguillon » la notion nouvelle inverse de « synclilame » (1) par analogie avec le « synclinal » des géologues. Nous comprenons immédiatement que les Homobasidiomycètes ont pu se différencier au cours des temps suivant deux voies fondamentalement différentes dont l'état final est à tort confondu dans le même tiroir de la classification.

De la « croûte » idéalement unie ont pu naître des formes aiguillonnées, porées ou lamellées de deux façons différentes :

— par bosselage
— par surrection d'aiguillons ou de plis
— par dépressions alvéolaires ou tubulaires

l'unité fondamentale du synclilame uni et plat à l'origine n'étant pas rompue par cette différenciation suivant une phrase de Roger Heim : « les pores sont perforés dans la trame » donc dans le synclilame.

par juxtaposition et fusion de synclilames cupuliformes, tubulaires ou valliculaires donnant à l'hyménium un aspect plissé, tubulé, plus ou moins complexe mais fondamentalement composé de Synclilames juxtaposés plus ou moins intimement fusionnés.

Ce sera le groupement des *Homosynclilames.*

Ce sera le groupement des *Polysynclilames.*

Un critère prévu par G. Malençon permet, avec une idéale simplicité, la séparation des Homosynclilames et des Polysynclilames lorsque l'aspect extérieur lamellé ou poré étant apparemment semblable l'observateur ne sait où les classer.

Si l'arête des lames ou des pores présente les indices d'une structure même relictuelle indiquant sa parenté avec la structure de l'épiderme du chapeau il s'agit d'un Polysynclilame. Nombreux sont les Polysynclilames dont les synclilames élémentaires ont tendance à se séparer au moins à l'état adulte : de l'étrange *Solenia anomala* aux Coprins fimicoles en passant par le *Schizophyllum* dont la place fut longtemps énigmatique parmi les Agarics à cause de l'aspect « canaliculé » de l'arête de ses lames, pour atteindre les *Montagnites* dont les synclilames valliculaires rayonnent autour d'un stipe,

(1) Synclilame est plus général que vallicule, une vallicule étant un synclilame d'un hymenium lamellé seulement

la partie interne des vallicules étant seule fertile. Ce n'est pas, ainsi, le sommet du stipe que l'on doit assimiler au revêtement piléique de cette espèce, mais la partie dorsale des vallicules.

Du *Schizophyllum* au *Montagnites* on passe de la soudure imparfaite des synclilames primaires à la séparation complète sans, bien entendu, préjuger du sens de l'évolution.

* * *

De façon plus pratique, voyons maintenant où commencent et où finissent ces deux groupes, ce qui nous éclairera sur la place des Gastéromycètes qui, jusqu'ici, n'ont pas apparu dans ces nouvelles divisions.

— les Corticium en croûtes plus ou moins unies,
— les Hydnés à hyménium noduleux, tuberculeux ou aiguillonné,
— les Clavariées érigées ou branchues,
— les Cyphelles cupuliformes,
— les Téléphores branchus,
— les Mérules étalées-ridées,
— les Stéréum réfléchis,

sont indiscutablement des *Homosynclilames;*

— le Solenia anomala,
— la Fistuline,
— le Schizophyllum,
— les Lentins,
— les Polypores vrais,
— les Bolets,
— les Agarics,

sont indiscutablement des *Polysynclilames;*

— les *Ganoderma, Daedalea, Lenzites, Trametes, Coriolus, Leucoporus, Ungulina, Poria,*

dont les pores perforent un synclilame unique sont des Homosynclilames tandis que les Polypores vrais, les *Melanopus, Favolus, Spongipellis,* sont des Agarics porés *Polysynclilames.*

Merisma et *Polypilus* forment un groupe de transition car ils sont polysynclilames par leur structure composée chaque chapeau étant un homosynclilame perforé.

Lorsque les Agarics, polysynclilames typiques, ont continué leur évolution, les lames et les tubes sont restés enfermés dans un « peridium », sorte de volve d'amanite qui persisterait jusqu'à la maturité des spores. Ce peridium se rompt alors et les spores sont dispersées par le vent ou par la liquéfaction des tissus. La parenté entre ces formes dégradées et les familles d'Agarics auxquelles elles se rattachent est révélée par la structure des spores ou certaines particularités anatomiques : *Montagnites, Gyrophragmium* et *Secotium* sont des Coprinacées, *Truncocolumella* et *Rhizopogon* des Bolétacées, *Richoniella* une Rhodophyllacée, *Elasmomyces, Arcangiella, Octaviana, Hydnangium* des Russulacées. Ce sont donc également des Polysynclilames.

Pour d'autres Gastéromycètes, la parenté n'est pas établie soit que les formes agaricoïdes de la famille ne soient pas connues, soit que l'évolution ait remodelé le champignon sous une forme nouvelle et étrange, soit enfin qu'il y ait une convergence avec une tout autre origine : c'est le cas, entre autres, des Geasters, Nidulaires, Phellorinées, Lycoperdés, Scherodermés, Hystérangiés, Tulostomes, Phalloïdées.

Nous restreignons donc les Gastéromycètes à l'ordre provisoire des Phallales ainsi composé.

Le lecteur aura, je crois, la même pensée que nous en modifiant en conséquence la définition des Agaricales afin qu'elle coïncide avec ce que nous venons d'appeler les Polysynclilames.

Du fait que le genre *Polyporus* sensu stricto est transféré dans les Agaricales, l'ordre des Polyporales doit nominalement disparaître. Il serait logique, si les règles le permettaient, de lui substituer, en en restreignant le sens, le mot « Aphyllophorales » ou le mot composé « Porohydnales ». Malheureusement, genre-type et famille-type d'un ordre doivent avoir la même racine.

Agaricus, Agaricaceae, Agaricales sont bien dans ce cas, alors qu'Aphyllophorales et Porohydnales ne recouvrent aucune famille et genre du même nom.

Nous proposons donc d'appeler les Homosynclilames « Poriales » avec la famille-type *Poriaceae* (= Porées) et le genre-type *Poria*.

Résumé : La substitution de la notion nouvelle de synclilame aux notions classiques de lame, pore et aiguillon conduit à remanier profondément la répartition des homobasidiomycètes au sein des Agaricales, des Polyporales et des Gastéromycètes. Trois ordres remaniés sont ainsi définis :

Ordo *Agaricales* Fr. emend Locq. : Polysyncliphyllata : Hymenium compositum, synclilamellis plus minusve syncretis. Fam. typ. *Agariceae* Fr.

Ordo *Poriales* Bondarzew emend. Locq. : Homosyncliphyllata : Hymenium haud compositum, leve sive aculeatum sive tuberculosum sive perforatum. Fam. typ. *Poriaceae* (Bondarzew) Locq.

Ordo *Phallales Fischer* emend. Locq. : Gasteromycetes origine dubia. Fam. typ. *Phallaceae* Fischer.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

R. Heim. — Les champignons d'Europe, Paris, édit. N. Boubée (1957); *Revue de Mycologie passim;* Les Lactaires d'Afrique intertropicale, *Bull. Jard. Bot. Ét.* Brux. (1955).

M. Locquin. — Petite Flore des champignons de France, I, Agarics, Bolets, Clavaires, Paris (1956) et II, Les Champignons du Bois et les Gastéromycètes (sous presse).

G. Malençon. — Remarques sur la communication de M. Locquin : Recherches sur l'organisation des Agarics, Bolets, Clavaires, *Bull. Soc. Myc. Fr.* (1954).

R. Singer. — The Agaricales in modern taxonomy, *Lilloa,* XXII (1949).

Muséum National d'Histoire Naturelle,
Laboratoire de Cryptogamie.
Paris, août 1957.

UN ESSAI D'INVENTAIRE DE LA FLORE ET DES FORMES BIOLOGIQUES EN FORÊT ÉQUATORIALE CONGOLAISE

PAR

R. GERMAIN.

La région de Yangambi et son pourtour se rangent parmi les territoires congolais dont l'étude botanique a été la plus poussée. En milieu équatorial, rares sont en effet les terroirs relativement bien explorés. Aussi nous a-t-il paru opportun d'établir un premier recensement des Spermatophytes et des Ptéridophytes rencontrés sur une aire-échantillon relativement vaste puisqu'elle couvre quelque 30.700 km², soit une superficie équivalente à celle de la Belgique ou encore à la 80e partie des territoires de l'Afrique belge.

Le présent travail synthétise les résultats des prospections floristiques (1) et des relevés phytosociologiques effectués sur le site de divers groupements.

Le territoire envisagé correspond au quadrilatère Opala-Basoko-Banalia-Stanleyville dont Yangambi occupe approximativement le centre; en latitude, il s'étend environ sur 235 km (0° 41" lat. Sud à 1° 32" lat. Nord), en longitude, sa plus grande largeur est de l'ordre de 165 km (fig. 58).

Ce périmètre ne constitue pas une entité géographique mais circonscrit simplement les formations végétales explorées au départ du Centre de Recherches de Yangambi. Il offre l'aspect classique des paysages forestiers équatoriaux : un relief faiblement tourmenté,

(1) Cette exploration floristique, commencée voici plus de 20 ans, a été surtout l'œuvre de feu le Prof. J. Louis et du Prof. G. Gilbert, actuellement Chef des Travaux de la Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi.

composé de larges plateaux entrecoupés de rivières aux vallées souvent marécageuses dans leur bief inférieur. Les cours d'eau appartiennent aux bassins du Congo, de l'Aruwimi et du Lomami.

Malgré des sites peu diversifiés et des conditions climatiques très uniformes, la région forestière équatoriale renferme de nombreux groupements dont la richesse spécifique, bien que non comparables aux formations montagneuses du Congo Oriental, est néanmoins appréciable. Par rapport à d'autres parties de la Cuvette Centrale, notre dition est floristiquement beaucoup plus riche. Chevauchant les Districts du Congo Central et du Nord-Est du Congo qui appartiennent tous deux au Secteur Forestier Central, notre territoire constitue la zone de contact des deux grandes formations sylvatiques se partageant la Région guinéenne : les forêts ombrophiles sempervirentes et les forêts mésophiles semi-décidues (2). A ces deux types principaux se mélangent d'autres formations qui représentent soit des groupements de substitution à différents stades syngénétiques soit des facies édaphiques comportant eux-mêmes tous les stades successionnels depuis la colonisation des nappes d'eau libre et des bancs de sable fluviatiles jusqu'aux forêts marécageuses sur sols hydromorphes.

Le levé de la carte de la végétation de Yangambi donne une image assez exacte de l'imbrication des groupements et de leur répartition spatiale. Ainsi les 34.000 ha de la planchette de Weko, secteur situé immédiatement au Nord de Yangambi, se répartissent comme suit (Evrard in Van Wambeke et Evrard, 1954) :

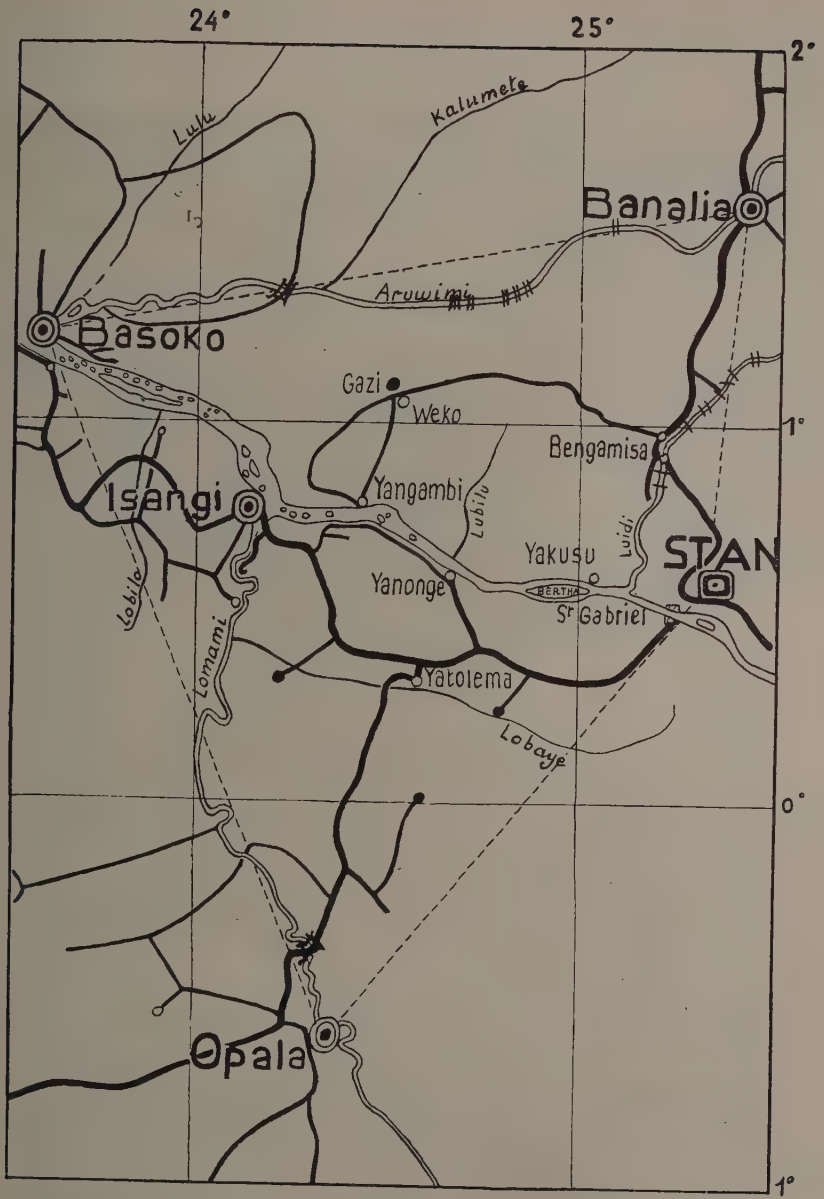
— cultures vivrières, recrûs et forêts secondaires ... ... 53,5 %
— formations forestières à caractère primitif ... ... 36,5 %
— forêts primitives des substrats secs ... ... 4 %
— forêts primitives rivulaires et marécageuses ... ... 6 %

I. — L'inventaire floristique.

Le contingent dénombré dans la région sous revue s'élève actuellement à 2.184 espèces (3) dont 2.096 Spermatophytes et 88 Ptéridophytes appartenant à 140 familles.

Ces valeurs statistiques n'ont pas la rigueur des inventaires établis pour des contrées de petites dimensions et botaniquement bien con-

(2) L'aspect physionomique, les caractéristiques mésologiques et floristiques de chacune d'elles ont été exposées dans un ouvrage récent (Lebrun et Gilbert, 1954).
(3) Il n'a pas été tenu compte des taxa infraspécifiques.



Echelle : 1/2.000.000.

LÉGENDE :

- périmètre inventorié.
- route.
- fleuve et rivière importante.
- petite rivière.

Fig. 58. — Carte montrant le périmètre inventorié.

nues. Il n'en reste pas moins qu'au total, notre recensement approche de très près les existences réelles.

L'inventaire détaillé des familles, genres et espèces figure au Tableau I qui donne également la répartition des types biologiques dans chaque famille.

Nous résumons ci-après les valeurs trouvées pour les grandes unités systématiques.

Embranchements Sous-embranchements Classes et sous-classes	Genres	Espèces
Ptéridophytes...	40	88
Spermatophytes	853	2096
Gymnospermes	1	1
Angiospermes...	852	2095
Monocotylées...	142	331
Dicotylées...	710	1764
Dialypétales	445	1077
Gamopétales	265	687
Total	893	2184

On note parmi les groupes taxonomiques, les mieux représentés :

— les Rubiacées	263	espèces	appartenant à	67	genres
— les Légumineuses	192	»	»	84	»
— les Euphorbiacées	103	»	»	43	»
— les Apocynacées	86	»	»	30	»
— les Annonacées...	65	»	»	24	»
— les Acanthacées	56	»	»	34	»
— les Moracées	52	»	»	10	»
— les Hippocratéacées ...	50	»	»	10	»

A eux seuls, ces 8 groupes, représentant moins de 5 % de l'ensemble des familles, renferment 49 % des Dicotylées et correspondent à environ 40 % de l'ensemble; ils constituent vraiment le fond de la flore de notre région.

Chez les Monocotylées, 3 familles totalisent 60 % des représentants de cette Classe et correspondent à 9 % de l'ensemble floristique; ce sont :

— les Graminées	83	espèces	appartenant à	42	genres
— les Cypéracées	58	»	»	14	»
— les Orchidacées	55	»	»	24	»

Enfin, les Polypodiacées comptent 64 espèces groupées dans 24 genres, soit 72 % du total des Ptéridophytes.

Le pourcentage de genres comprenant un nombre donné d'espèces est parfois utilisé pour caractériser une flore. Appliquée à notre région, cette donnée révèle les proportions suivantes :

Nombre de genres à	Nombre absolu	En % du total	Nombre de genres à	Nombre absolu	En % du total
1 espèce	525	58,7	16 espèces	1	
2 espèces	155	17,3	17 »	3	— de 1 %
3 »	54	6,0	18 »	—	
4 »	44	4,9	19 »	2	
5 »	33	3,6	20 »	—	
6 »	23		23 »	1	
7 »	10		24 »	1	— de 1 %
8 »	8	6,3	26 »	1	
9 »	10		31 »	1	
10 »	6		33 »	1	
11 »	3				
12 »	1				
13 »	3	3,3			
14 »	7				
15 »	—				

Un pourcentage élevé (58,7 %) de la flore est donc constitué de genres monospécifiques; 32 % représentent des genres comportant de 2 à 5 espèces. Enfin, parmi les groupes les mieux fournis, on note les *Dichapetalum* (26 espèces), *Salacia* (31 espèces) et *Ficus* (33 espèces), trois genres essentiellement lianeux.

La richesse floristique d'un territoire donné est directement proportionnelle à la diversité des conditions écologiques (Jaccard, 1902).

La végétation du périmètre étudié, malgré des conditions de milieu peu diversifiées dans l'ensemble, s'avère floristiquement riche si on la compare à d'autres territoires de l'Afrique intertropicale.

A ce propos, il n'est pas sans intérêt de mettre en parallèle les surfaces et la richesse en Spermatophytes de quelques territoires africains apparentés au nôtre. Les données d'Hutchinson et Dalziel (in Pitot, 1949) pour l'Afrique occidentale, de Trochain (1940 et 1950) pour le Sénégal et l'Afrique Equatoriale Française, de Robyns (1946) pour le Congo belge et le Ruanda-Urundi sont reprises dans le tableau suivant et comparées aux nôtres :

Territoire	Superficie (km^2)	Nombre de			Comparaison avec Yangambi	
		espèces	genres	familles	rapport des surfaces	rapport du nombre d'espèces
Yangambi	30.700	2.096	853	127	—	—
Afrique Occidentale	6.475.000	5.700	1.475	184	210/1	2,7/1
Sénégal (moins Casamance)... ...	159.000	1.100	—	—	5/1	1/1,9
Afrique Équatoriale Française	2.538.445	5.622	—	—	81/1	2,7/1
Congo belge et Ruanda-Urundi	2.440.000	± 10.000	± 1.631	170	80/1	5/1

Il va sans dire que toutes ces régions n'étant pas définitivement recensées du point de vue floristique, les chiffres précédents n'ont qu'une valeur indicative d'autant plus qu'ils intéressent des contrées géographiquement et spatialement assez dissemblables.

Il eût été fort souhaitable de pouvoir comparer la florule de notre périmètre à celles d'autres territoires congolais du Nord et du Sud de l'Équateur. Mais les contrées inventoriées diffèrent trop de la nôtre par leur surface et n'autorisent pas une telle comparaison.

Nous avons néanmoins confronté les valeurs trouvées pour quelques régions congolaises floristiquement bien explorées. Pour l'hémisphère Sud nous avons choisi, dans l'aire des savanes soudano-zambésiennes, la plaine des Rwindi-Rutshuru (Lebrun, 1947 — Robyns, 1948 — Robyns avec la collaboration de Tournay, 1955) et la vallée de la Ruzizi (Germain, 1952); en savane guinéenne, l'inventaire floristique de la région de Kaniama (Mullenders, 1954) nous a servi. Au Nord de l'Equateur, aucune région congolaise n'a été, jusqu'ici, entièrement inventoriée.

En dehors du Congo, à la limite septentrionale de la forêt congolaise, nous disposions des inventaires floristiques de l'Oubangui-Chari (Tisserant, 1950 — Aubréville, 1950) dont la prospection encore incomplète est déjà bien avancée.

Les statistiques relatives à ces territoires sont reprises dans le tableau II.

TABLEAU I.

Statistique des taxa et des formes biologiques.

Familles	Inventaire des		Types biologiques							
			Phanérophytes							
	Genres	Espèces	érigés	grimpants	épiphytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Géophytes	Hydrophytes	Thérophytes
Ptéridophytes.										
1. Lycopodiacées	1	2			1			1		
2. Selaginellacées	1	4		1	1	1		1		
3. Psilotacées	1	1			1					
4. Ophioglossacées	1	3				1		2		
5. Marattiacées	1	1						1		
6. Osmundacées	1	1						1		
7. Schizeacées	1	2		2						
8. Gleichéniacées	1	1						1		
9. Hymenophyllacées	1	5				5				
10. Cyathéacées	1	1	1							
11. Polypodiacées	28	64		1	20			43		
12. Parkériacées	1	1						1		
13. Salviniacées	1	2							2	
Total des Ptéridophytes	40	88	1	4	23	7		51	2	
Spermatophytes.										
Gymnospermes.										
1. Gnétacées	1	1		1						
Total des Gymnospermes	1	1		1						
Angiospermes.										
Monocotylées.										
1. Pandanacées	1	2	2							
2. Potamogetonacées	1	1							1	
3. Alismatacées	1	1							1	
4. Hydrocharitacées	2	3							3	
5. Graminées	42	83				18	16	9	3	37
6. Cypéracées	14	58		2		1	12	33	1	9
7. Palmacées	5	10	4	6						
8. Aracées	12	21		10				9	2	
9. Lemnacées	3	3							3	
10. Flagellariacées	1	1		1						
11. Eriocaulacées	1	1						1		
12. Commelinacées	11	26				16		10		

Familles	Inventaire des		Types biologiques							
			Phanérophytes							
	Genres	Espèces	érigés	grimpants	épiphytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Géophytes	Hydrophytes	Thérophytes
13. Pontédériacées	1	2							2	
14. Liliacées	6	19	7	1				11		
15. Amaryllidacées	3	6						5	1	
16. Dioscoréacées	1	8						8		
17. Zingibéracées	3	15						15		
18. Marantacées	10	16						16		
19. Orchidacées	24	55		2	45			8		
Total des Monocotylées	142	331	13	23	45	35	28	124	17	46
Dicotylées-Dialypétales.										
1. Pipéracées	2	6	1	1	3					1
2. Ulmacées	3	6	6							
3. Moracées	10	52	23	18	2	9				
4. Urticacées	4	7		3				2		2
5. Podostémonacées	3	3							3	
6. Olacacées	8	11	10	1						
7. Opiliacées	2	3	2	1						
8. Octoknématacées	2	2	2							
9. Loranthacées	2	16			16					
10. Aristolochiacées	1	2		2						
11. Balanophoracées	1	1						1		
12. Polygonacées	2	5		1		2		1		1
13. Chénopodiacées	1	1								1
14. Amaranthacées	10	20		1		5			1	13
15. Nyctagynacées	1	1						1		
16. Phytolaccacées	2	2		1		1				
17. Aizoacées	2	3								3
18. Portulacacées	2	6				3		1		2
19. Basellacées	1	1				1				
20. Caryophyllacées	2	2								2
21. Nymphéacées	1	1							1	
22. Ceratophyllacées	1	1							1	
23. Ménispermacées	17	25	1	24						
24. Annonacées	24	65	33	32						
25. Myristicacées	3	5	5							
26. Lauracées	1	13	13							
27. Hernandiacées	1	1		1						
28. Capparidacées	6	9	5	2						2
29. Cruciféracées	3	5								5
30. Crassulacées	1	1				1				
31. Rosacées	4	6	6							
32. Connaracées	12	28	1	27						
33. Mimosacées	15	29	18	9		1			1	
34. Caesalpiniacées	31	56	49	4						3

Familles	Inventaire des		Types biologiques							
			Phanérophytes			Chaméphytes	Hémicryptophytes	Géophytes	Hydrophytes	Thérophytes
	Genres	Espèces	érigés	grimpants	épiphytes					
35. Papilionacées	38	107	30	45		24			2	6
36. Pandacées	1	1	1							
37. Oxalidacées	2	4				1		1		2
38. Linacées	3	8	2	6						
39. Lépidobotryacées	1	1	1							
40. Zygophyllacées	1	1								1
41. Balanitacées	1	1	1							
42. Rutacées	4	9	8	1						
43. Irvingiacées	2	6	6							
44. Simarubacées	3	3	3							
45. Burséracées	3	4	4							
46. Méliacées	10	25	24	1						
47. Malpighiacées	4	4		4						
48. Vochysiacées	1	1	1							
49. Polygalacées	3	3	1	2						
50. Dichapétalacées	1	26	3	23						
51. Euphorbiacées	43	103	79	4		8			1	11
52. Anacardiacées	6	11	7	4						
53. Hippocratéacées	10	50	4	46						
54. Icacinacées	10	23	6	17						
55. Sapindacées	16	27	23	3		1				
56. Milianthacées	1	1	1							
57. Balsaminacées	1	4				4				
58. Rhamnacées	4	5	3	2						
59. Vitacées	3	22		20		2				
60. Tiliacées	10	19	12	2		4				1
61. Malvacées	6	14		3		6				5
62. Bombacacées	2	2	2							
63. Sterculiacées	8	27	25			2				
64. Scytopétalacées	3	3	3							
65. Dilléniacées	1	6		6						
66. Ochnacées	3	17		16						1
67. Guttiféracées	8	16	15	1						
68. Violacées	2	10	9							1
69. Flacourtiacées	13	27	27							
70. Passifloracées	5	10		9		1				
71. Bégoniacées	1	6			2			4		
72. Ancistrocladacées	1	2		2						
73. Cactacées	1	1			1					
74. Thyméléacées	2	5	3	1		1				
75. Lythracées	2	2				1				1
76. Lécythidacées	2	2	2							
77. Rhizophoracées	2	4	4							
78. Combrétacées	3	21	2	19						
79. Myrtacées	2	5	5							
80. Mélastomatacées	11	26	11		1	14				
81. Onagracées	1	6				3			1	2

Familles	Inventaire des		Types biologiques							
			Phanérophytes							
	Genres	Espèces	érigés	grimpants	épiphytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Géophytes	Hydrophytes	Thérophytes
82. Araliacées	1	1		1						
83. Umbelliféracées	2	2			2					
Total des Dicotylées-Dialypétales	445	1077	503	366	27	95	—	11	11	66
Dicotylées-Gamopétales.										
84. Myrsinacées	2	2	1	1						
85. Plumbaginacées	1	1				1				
86. Sapotacées...	11	34	33	1						
87. Ebénacées	1	14	14							
88. Styracacées	1	2	2							
89. Oléacées	2	3	1	2						
90. Loganiacées	8	21	2	19						
91. Gentianacées	4	4						2	1	1
92. Apocynacées	30	86	25	59		2				
93. Asclepiadacées	12	23		23						
94. Convolvulacées	12	26		8		17			1	
95. Boraginacées	3	4	3							1
96. Verbénacées	5	28	9	17		2				
97. Labiatées	13	17	1			9				7
98. Solanacées...	5	16	7	1		4				4
99. Scrophulariacées	9	12							2	10
100. Bignoniacées	4	6	6							
101. Pédaliacées	1	1								1
102. Lentibulariacées	1	3							3	
103. Acanthacées	34	56	13	6		34		1		2
104. Rubiacées	67	263	149	68		33				13
105. Cucurbitacées	13	30		3		15				12
106. Campanulacées	2	3								3
107. Compositées	24	32	7	2		4				19
Total des Dicotylées-Gamopétales	265	687	273	210	—	121	—	3	7	73

TABLEAU II.

Comparaison de la flore de quelques territoires congolais et de l'Oubangui-Chari.

Territoire	Yangambi	Rwindi	Ruzizi	Kaniama	Ubangi-Shari
Latitude	1° 32′ Nord 0° 41′ Sud	0° 40′ Sud 1° 05′ Sud	2° 42′ Sud 3° 24′ Sud	7° 30′ Sud 7° 48′ Sud	10° Nord 3° Nord
Longitude	23° 35′ Est 25° 25′ Est	29° 15′ Est 29° 30′ Est	29° Est 29° 22′ Est	23° 58′ Est 24° 07′ Est	15° Est 27° Est
Nombre de familles	127	73	98	105	136
Gymnospermes	1	—	—	1	2
Angiospermes — Monocotylées	19	13	16	19	22
— Dicotylées	107	60	82	85	112
Nombre de genres	853	290	415	467	± 800
Gymnospermes	1	—	—	1	2
Angiospermes — Monocotylées	142	65	97	101	163
— Dicotylées	710	225	318	365	635
Nombre d'espèces	2096	539	861	823	±2234
Gymnospermes	1	—	—	1	2
Angiospermes — Monocotylées	331	133	234	218	529
— Dicotylées	1764	406	627	604	1703
Nombre moyen d'espèces par genres	2,45	1,85	2,07	1,76	2,79

II. — La statistique des formes biologiques.

L'inventaire floristique d'un territoire est plus parlant s'il est complété par la statistique des formes biologiques dont le spectre reflète en quelque sorte les conditions climatiques.

Dans le Tableau I (colonnes de droite), en regard du nombre global d'espèces par famille, la répartition entre les différents types biologiques figure également.

Si l'on synthétise ces données statistiques pour l'ensemble de la flore (2.184 espèces), on obtient les pourcentages suivants :

Formes biologiques	Nombre d'espèces		Proportion centésimale	
Phanérophytes érigés	790		36,1 %	
Phanérophytes grimpants	603	1488	27,6 %	68,1 %
Phanérophytes épiphytes (4)	95		4,4 %	
Chaméphytes...		258		11.4 %
Hémicryptophytes		28		1,3 %
Géophytes...		189		8,6 %
Hydrophytes		36		1,7 %
Thérophytes		185		8,5 %

(4) Il s'agit ici des hémiparasites arboricoles et des épiphytes.

Comme on le sait déjà, la flore des régions équatoriales est caractérisée par une dominance massive des phanérophytes (climat des phanérophytes de Raunkiaer). Leur proportion dans les groupements forestiers primitifs peut atteindre 88 % (voir ci-après); pour l'ensemble de la flore de notre dition, il est de l'ordre de 68 %. On notera que les phanérophytes grimpants à eux seuls représentent plus de 27 % du total de la flore tandis que les épiphytes autotrophes et les hémiparasites arboricoles ne dépassent pas 4,4 %.

Dans le Tableau III, nous confrontons les valeurs des spectres biologiques connues jusqu'ici pour différents territoires congolais et celle du spectre normal établi par Raunkiaer pour la flore du globe.

TABLEAU III.

Comparaison de différents spectres biologiques.

Latitude	Région	Références	Nombre d'espèces	% des différentes formes biologiques				
				Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Géophytes et Hydrophytes	Thérophytes
1° N.	**Yangambi :**							
	1. flore globale		2.184	**68,1**	11,4	1,3	10,3	8,5
	2. Forêt à Scorodophloeus...	Louis, 1939	~	**88**	2	1	9	~
	3. Forêt à Gilbertiodendron	Louis et Fouarge, 1949	~	**87,3**	4,4	0,5	7,8	~
	4. Forêt à Brachystegia	Germain et Evrard, 1956	535	**86,9**	6,7	~	6,4	~
1° S.	**Plaine de Rwindi-Rutshuru** (savanes soudano-zambésiennes)	Lebrun, 1947	539	**24,9**	**26,3**	13,9	10,6	**24,3**
3° S.	**Plaine de la Ruzizi** (savanes soudano-zambésiennes)	Germain, 1952	861	**24**	**24**	11	11	**30**
7° 30 S.	**Région de Kaniama** (savanes guinéennes)	Mullenders, 1954	823	**43,3**	11,6	8,4	**22,6**	14,1
	Spectre normal	Raunkiaer, 1918	~	46	9	26	6	13

Cette courte note résume nos connaissances floristiques actuelles sur la région de Yangambi. Rappelons que cette contrée est phytogéographiquement assez importante : elle constitue en effet une sorte d'écotone entre la région des forêts ombrophiles sempervirentes et celle des forêts mésophiles semi-décidues.

BIBLIOGRAPHIE.

Aubréville, A., Flore forestière soudano-guinéenne, A. O. F., Cameroun, A. E. F., Paris (1950).

Germain, R., Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi (Congo belge) en relation avec le milieu. Bibl. I.N.É.A.C., Série Scient., n° 52, Bruxelles (1952).

Jaccard, P., Lois de distribution florale dans la zone alpine. Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat., XXXVIII, Lausanne (1902).

Lebrun, J., La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Édouard,I.P.N.C.B., I, Bruxelles (1947).

Lebrun, J. et Gilbert, G., Une classification écologique des forêts du Congo. Public. I. N. É. A. C., Série Scient., n° 63, Bruxelles (1954).

Louis, J., Rapport de la Division de Botanique, in Rapport annuel pour l'exercice 1938, Public. I. N. É. A. C., Bruxelles (1939).

Mullenders, W., La végétation de Kaniama, Public I. N. É. A. C., Série Scient., n° 61, Bruxelles (1954).

Pitot, A., Flore et végétation de l'Afrique Occidentale Française. Encyclopédie Coloniale et Maritime, A. O. F., I, Paris (1949).

Raunkiaer, C., Über das biologisches Normalspektrum. K. Danske Videnskabernes Selskab. Biolog. Medd. I, 3, Copenhague (1918).

Robyns, W., Statistique de nos connaissances sur les Spermatophytes du Congo belge et du Ruanda-Urundi. *Bull. Jard. Bot. État, Brux.,* XVIII (1946).

— , Flore des Spermatophytes du Parc National Albert, I et II Dicotylées, Bruxelles (1947-48).

Robyns, W. avec la collaboration de Tournay, R., Flore des Spermatophytes du Parc National Albert, III Monocotylées, Bruxelles (1955).

Tisserant, Ch., Catalogue des plantes de l'Oubangui-Chari. *Mém. Inst. Et. Centrafricaines,* Toulouse (1950).

Trochain, J., Contribution à la végétation du Sénégal. *Mém. Inst. Franç. Afr. Noire,* n° 2, Paris (1940).

— , Flore et végétation de l'Afrique Équatoriale Française, Encyclopédie Coloniale et Maritime, vol. A. E. F., Paris (1950).

Van Wambeke, A. et Evrard, C., Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. — Notice explicative. 6. Yangambi, Planchette 1 : Weko. Public. I. N. É. A. C., Bruxelles (1954).

CÉSALPINIÉE NOUVELLE DE CÔTE D'IVOIRE

PAR

A. AUBRÉVILLE et F. PELLEGRIN.

Gilbertiodendron Robynsianum Aubréville et Pellegrin, sp. nov. (1).

Arbuscula, ramulis crassiusculis mox glabris, lenticelosis. *Folia* alterna, paripinnata, 5-7-juga, longe stipulata. *Foliola* opposita vel subopposita, anguste oblonga, apice obtusa vel apiculata, basi attenuata, inaequalia, coriacea, glabra et subtus omnino minute glandulosa, marginibus 2-3 glandis notata, 15-24 cm longa, 6-8 cm lata, costa subtus valida, nervis lateralibus primariis 12-14, adscendentibus, paullo ante marginem arcuatis, anastomosantibus, nervis secundariis numerosis inter primarios dispositis, venisque reticulatis subinconspicuis. *Petiolus* communis brevis, paullo gibbosus; rachis glabra, supra canaliculata, usque 50-55 cm longa. *Petiolulus* crassiusculus, rimosus, 4-5 mm longus. *Stipulae* formosae, lanceolatae, apice attenuatae, basi obtusae, 10-12 nervis longitudinaliter notatae, 10-12 cm longae, 3-5 cm latae, basi auriculatae, auriculis reniformibus, 2 cm longis, 4 cm latis, venis reticulatis. *Paniculae* amplae, aphyllae, axillares, candidae, ± ramosae, breviter pubescentes, basi cicatricosae, ± 30 cm longae. *Pedicelli* candidi, breviter pubescentes, 2-4 cm longi. *Bracteae* foliaceae, oblongae, concavae, 12-15 mm longae, tarde deciduae. *Bracteolae* 2, involucrantes, valvatae, crasse coriaceae, late oblongae, concavae, apice oblique apiculatae, intus

(1) Espèce dédiée à M. W. Robyns, Directeur du Jardin Botanique de l'État, à Bruxelles, depuis 25 ans, Président du Comité exécutif de la Flore du Congo belge.

glabrae, extus vix pubescentes, in vivo candidae, in sicco ferrugineae, 2,5-3 cm longae, 1,5 cm latae. *Sepala* 4, ima basi coalita, anguste lanceolata, acuta, 1-1,5 cm longa, postico bilobo. *Petalorum* 5 unum, supremum, maximum, longiuscule unguiculatum, unguiculo canaliculato, basi non auriculato, 2,5 cm longo, lamina obovata, profunde biloba, glabra, candida, 3,5 cm longa, 6 cm lata, cetera 4, multo minora, lanceolata, acuta, sepalis subaequilonga. *Stamina* evoluta 3, filamentis basi villosis, 5 cm longis, antheris oblongis, glabris, roseis, ± 6-7 cm longis, cetera abortiva. *Receptaculum* cupuliforme margine breviter acute bilobulatum, (staminodia ?). *Ovarium* breviter stipitatum, oblongum, apice attenuatum, longitudinaliter 1-2-nervosum, villosum, 1-2 cm longum, multiovulatum; stylus gracilis, teres, flexuosus, 4-4,5 cm longus, glaber; stigma capitatum. *Fructus* (?).

Côte d'Ivoire : région de Grabo, arrière pays de Tabou, aux bords des eaux, *Aubréville* 4071 (Holotype P).

Observation. — Cette espèce est voisine de *Gilbertiodendron grandistipulatum* (De Wild.) J. Léonard, du Mayombe et du Gabon, mais en diffère principalement par ses stipules pourvues à la base d'appendices réniformes développés, par ses fleurs entièrement blanches, y compris les bractéoles; ces bractéoles sont plus petites (2,5-3 × 1,5 au lieu de 3,5-4,3 × 2,5-3 cm), sont à peine couvertes d'un très fin duvet extérieur, au lieu d'être nettement velues; les dimensions des fleurs sont différentes, plus réduites dans notre espèce : sépales de 1-1,5 au lieu de 2-4 cm, grand pétale long de 6 cm au lieu de 12 cm, en outre l'organisation intérieure de l'androcée diffère.

Muséum National d'Histoire Naturelle,
Paris.

THE FERN GENUS *ANOPTERIS* (1)

BY

C. V. MORTON.

Some years ago while identifying a collection of ferns from Hispaniola, Dr. Maxon and I were both struck by the presence of a number of specimens in the U. S. National Herbarium that in leaf cutting seemed to be intermediate between *Anopteris hexagona* (L.) C. Chr. and *Onychium strictum* Kunze. The placing of these forms proved difficult, which was rather surprising, because as currently interpreted the genera *Anopteris* and *Onychium* are not considered closely allied at all. According to the Diels classification, *Anopteris* belongs in the subtribe *Pteridinae* of the tribe *Pterideae*, and *Onychium* (as a subgenus of *Cryptogramma*) in the subtribe *Cheilanthinae*. Christensen, in the « Manual of Pteridology », places them in different subfamilies, the former in the *Pteridoideae* and the latter in the *Gymnogrammeoideae*. Copeland, in his Genera Filicum, combined Christensen's subfamilies *Dennstaedtioideae, Lindsayoideae, Pteridoideae,* and *Gymnogrammeoideae* into a composite and heterogeneous family « *Pteridaceae* » that he does not attempt to subdivide; in his arrangement, *Anopteris* is placed near *Pteris* and *Onychium* near *Cryptogramma*. Dr. Holttum (2) goes even farther and refers the two genera to different families — *Anopteris* to the *Dennstaedtiaceae* and *Onychium* to the *Adiantaceae*. I am completely unable to follow him in such a segregation.

This represents the current conception — that *Anopteris* is a monotypic genus allied to *Pteris* and confined to Jamaica and Hispaniola, and that *Onychium* is allied to *Cryptogramma*, and is

(1) Published by permission of the Secretary of the Smithsonian Institution.
(2) Holttum, R. F., A Revised Classification of Leptosporangiate Ferns, *Journ. Linn. Soc. Bot.* **53** : 123-186. 1946.

exclusively Old World except for the single species *O. strictum,* of Cuba, Hispaniola, and Puerto Rico. However, not all authors have adhered to this viewpoint. *Anopteris hexagona* was included without question in the genus *Pteris* itself (as *P. heterophylla* L.) until 1882, when Prantl, in his fine paper « Die Farngattungen *Cryptogramme* und *Pellaea* » ([3]), showed that *Pteris heterophylla.* is district from *Pteris* in its anadromous venation, and consequently he included *Anopteris* in *Cryptogramma,* as a subgenus. At the same time, he recognized the affinity of *Onychium* to *Cryptogramma,* and reduced it also to a subgenus of *Cryptogramma,* pointing out clearly how it differs from *Anopteris.* Kuhn went a step further, and reduced *Pteris heterophylla* to *Onychium* outright. However, these authors have been ignored. Diels raised *Anopteris* to generic rank and referred it to a different subtribe, as noted above, and he has been generally followed.

I have now gone into the matter rather carefully, and have reached results that, at least in part, had been suspected by Dr. Maxon. *Anopteris* can be recognized as distinct from *Onychium,* but I think that the two must be referred to the same subtribe, the *Pteridinae sens. strict.* The stelar character mentioned by Prantl seems to have been based on an erroneous observation, i. e that *Anopteris* has several vascular strands in the stipe; it has only two, just as in *Onychium.* The other characters do hold. The sori of *Anopteris* are paraphysate, the paraphyses being numerous, glandular-septate hairs, and those of *Onychium* are non-paraphysate. The trilete spores of *Anopteris* are smoothish, being only minutely verruculose, whereas those of *Onychium* are conspicuously tuberculate, with deep furrows between the tubercles. These points in themselves might not necessarily be generic characters, but there are other habital differences, perhaps equally important. *Anopteris* has erect rhizomes with densely fasciculate fronds. The rhizome scales are broad, rounded or obtusish at apex, and « clathrate », i. e. the cells broad, with large lumen and conspicuous, dark thinnish lateral walls; the central portion is dark brown and the margins are pale (i. e. the scales more or less bicolorous), the marginal cells constituting a broad band, the margin itself being very irregular, some of the cells being projected as teeth and others extended into elongate hairs. In contrast, the rhizome of *Onychium* is creeping, the fronds being spaced out or only subfasciculate. The scales in *Ony-*

([3]) Prantl, K., *Bot. Jahrb. Engler* **3** : 403-430. 1882.

chium are more or less of the « fibrous » type, being long and narrow, and long-attenuate, the cells themselves being elongate, with narrow lumen and thick walls. They are concolorous and the marginal cells are not differentiated. The margin itself is entire and hairless. Scales similar to the rhizome scales are borne rather copiously on the stipes in *Anopteris,* but the stipes of *Onychium* are essentially scaleless except at the very base.

In all the characters mentioned, the Cuban plants that have been identified as *Onychium strictum* agree with *Anopteris* and not with *Onychium,* and can certainly not be separated generically. Such a conclusion is not unexpected and is logical, for *O. strictum* constituted an anomalous element in *Onychium.* which is now left as a homogeneous, wholly Old World genus, and *Anopteris* becomes a New World analogue, with somewhat emended characters.

Having decided that the Cuban *Onychium strictum* may not be separated generically from *Anopteris hexagona,* the next question is, surprisingly enough, if the two may be distinguished even specifically. This question would not occur to one examining only specimens of *hexagona* from Jamaica and of *strictum* from Cuba. The chief obvious difference is in the division of the sterile blades, and differences correlated with this division. In Jamaican *Anopteris hexagona,* these are tripinnate-pinnatifid, the segments being broad, with 4-7 pairs of veins and teeth, whereas in the plants of Cuba the blades are mostly 5-pinnate-pinnatifid, the segments being nearly linear and 1-veined, or very narrow and with only 1 or 2 pairs of veins and teeth.

The fertile blades show a similar difference in dissection, although in Jamaican *hexagona* the sterile blades tend to be simpler in dissection than the fertile, whereas in Cuban *strictum* the opposite is true, the sterile commonly being 5-pinnate and the fertile only 4-pinnate.

The indusia in Jamaican *hexagona* are elongate, being mostly more 5 mm long, and reaching 25 mm occasionally on terminal segments; they are narrow, mostly about 0.5 mm in width, and by no means meet at the middle or cover most of the leaf surface. On the other hand, the indusia in *strictum* are short, mostly less than 5 mm long and apparently never more than 7 mm long; they are much wider, mostly about 1 mm wide, and because of the general narrowness of the segments they frequently meet or even overlap at the midrib, thus covering the whole of the lower leaf surface, in which case the margins are reflexed at maturity, in order to facilitate the

dispersal of the spores. In Jamaican *hexagona,* the margins of the indusia are never reflexed. In cell structure too there is some difference in the indusia, those of Jamaican *hexagona* having smaller cells with thicker walls.

These differences, seemingly so striking, are all obliterated in material from Hispaniola. Some specimens are more or less like the Cuban *strictum* and others like the Jamaican *hexagona,* but the majority are absolutely intermediate. The division is mostly 4-pinnate, and the sterile segments are broader than *strictum* but not so broad as *hexagona;* they mostly have 2 to 4 pairs of veins and teeth. The indusia are intermediate in length, mostly 4.5-8 mm long; in width they are more like *strictum,* being mostly about 1 mm wide, but because of the greater width of the segments they do not overlap, nor are they reflexed at the margins.

It will have been noticed that I have purposely said above « Jamaican » *hexagona,* although it has been a temptation to write « typical *hexagona* », but that would have been ambiguous. The Jamaican plants are doubtless biologically typical, but not nomenclaturally, the type of *hexagona* having come from Hispaniola.

The correct explanation of the facts is uncertain. It is possible that the species originated in Hispaniola, where it became diversified, and that subsequently one variation became established in Cuba and another in Jamaica. On the whole, however, it seems more reasonable to conclude that isolated populations in Cuba and Jamaica diverged until they were readily distinguishable morphologically, and that subsequently they met in Hispaniola and hybridized. The situation in Puerto Rico is not clear, and the material at hand inadequate. The few specimens that I have seen suggest that the plants are identical with the intermediate Hispaniola specimens, although it is possible that typical *strictum* occurs there also.

The simplest nomenclatural treatment seems to be to recognize a single species with two major subspecies and a third subspecies that is variable and probably represents a hybrid between the other two.

In summary, the genera may be keyed as follows :

Venation of upper part of frond catadromous (4) . . . . . *Pteris.*

(4) i. e., the first pinnule, segment, or vein coming off is the one facing the base of the blade; in anadromous venation, the first pinnule or vein is the one oriented toward the apex. In decompound fronds, the architecture of each pinna is like that of the whole blade. In the pteroid alliance, the basal pinnae are somewhat variable (and also the basal pinnules in decompound fronds) and are not as good a guide as the apical ones.

Venation of upper part of frond anadromous.

Rhizomes creeping, the scales entire, long-attenuate, concolorous, hairless; stipes scales few or none; fertile segments mucronate, the tip sharp, entire; spores conspicuously tuberculate, the tubercles separated by deep furrows. *Onychium.*

Rhizomes erect, the fronds fasciculate, the scales broad and obtusish, bicolorous, the margins pale and toothed and bearing occasional hairs; stipes with broad, retrorse, more or less persistent scales; fertile segments with a broad sterile apex, this with one or two pairs of teeth; spores minutely verruculose, not furrowed . . . . . *Anopteris.*

Anopteris hexagona (L.) C. Chr., Ind. Fil. 59. 1905.

Adiantum hexagonum L., Sp. Plant. 1097. 1753. Type from Hispaniola.

Pteris heterophylla L., Syst. Nat. ed. 10, 2 : 1322. 1759. Type from Jamaica.

Allosorus heterophyllus Bernh., Neu. Journ. Bot. Schrad. 1^2 : 36. 1806.

Cryptogramma heterophylla Prantl, Bot. Jahrb. Engler 3 : 414. 1882.

Onychium heterophyllum Kuhn ex Krug, Bot. Jahrb. Engler 24 : 98. 1897.

Anopteris heterophylla Diels in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 1^4 : 289. 1899.

Pteris hexagona Proctor, Bull. Inst. Jamaica, Sci. Ser. 5: 53. 1953.

Range. — Hispaniola, Jamaica, and Bermuda. (Bermuda plants are not quite typical, being somewhat more divided.)

— subsp. **intermedia** Morton, subsp. nov.; A ssp. typica laminis plerumque 4-pinnato-pinnatifidis, soris brevioribus (4.5-8 mm longis), segmentis sterilibus paucidentatis (dentibus et venis 2-4-jugis), indusiis latioribus, ca. 1 mm latis, sed non imbricatis differt.

Type in the U. S. National Herbarium, Nos. 1,918,207-8, collected between Bodarie and Thiote, Haiti, 800-1000 meters altitude, November 22, 1944, by *L. R. Holdridge* (no. 2033). Other undoubted specimens are *Ekman* H 1556, from Pétionville, Massif de

la Selle, Haiti, and *Abbott* 1885, from Polo, Province of Barahona, Dominican Republic.

Range. — Haiti, Dominican Republic, and Puerto Rico (?).

— subsp. **multifida** (Fée) Morton, comb. nov.

Onychium multifidum Fée, Mém. Foug. 8 : 74. 1857.

Type from Cuba, *Linden.*

This highly dissected phase of the species is common in eastern Cuba, and occurs also in Hispaniola, and possibly in Puerto Rico. It is very likely that this is *Onychium strictum* Kunze (Farnkr. 2 : 11. 1848), which was based on a specimen collected by Linden at Monte Libano, Oriente, Cuba. But Kunze described his plant as only tripinnate-pinnatifid, and so it is possible that it represented the subsp. *hexagona* or *intermedia,* neither of which are known to occur in Cuba, but which could very well be found there. The type was perhaps lost with the Kunze Herbarium in Leipzig. Under the circumstances, it seems best to adopt Fée's appropriate name *multifidum,* the application of which is certain. There are isotypes at Kew and at the British Museum.

Smithsonian Institution United States National Museum,
Washington.

UNE SECONDE ESPÈCE DE *CENTAURODENDRON* JOHOW

PAR

C. SKOTTSBERG,
Gothembourg, Suède.

Les îles Juan Fernandez, Masatierra avec son satellite Santa Clara, et Masafuera, situées 360-450 milles marins à l'ouest de Valparaiso, lat. 33°37' — 33°46' S., sont très renommées pour leur richesse en plantes endémiques, en particulier en Composées. Selon le dernier inventaire (7) on ne note pas moins de 9 genres, tous arborescents, dont 5 sont confinés à Masatierra, 1 à Masafuera, et dont 3 sont communs aux deux îles. Le groupe de *Robinsonia* (3 genres) et celui de *Dendroseris* (4 genres) furent connus en 1830 grâce à M. Bertero, mais malgré les explorations de plusieurs botanistes postérieurs, entre autres Germain, R. A. Philippi, Reed et Moseley, le remarquable *Centaurodendron* a échappé à tous jusqu'en 1892, quand le professeur F. Johow trouva un petit arbre stérile près du fameux col appelé Portezuelo de Villagra, alt. 550 m, l'endroit le plus souvent visité par tous les voyageurs; en réalité, Bertero l'avait trouvé en 1830, ce que montre une feuille recueillie par lui et collée avec une inflorescence de *Rea micrantha* (Herb. Kew, sans localité précise). En 1895 Johow a visité de nouveau ce col où il a rencontré quelques échantillons, dont un avec des inflorescences défleuries. La nature de l'involucre et l'insertion des fruits lui permettaient de reconnaître un *Centaurea;* les fleurs sont restées inconnues, mais en vertu du caractère arborescent et de la ramification pseudo-dichotomique avec les feuilles ramassées en rosette terminale, Johow établit le genre *Centaurodendron* avec l'espèce *dracaenoides* (2).

Pendant ma première visite aux îles en août 1908 j'ai observé *Centaurodendron* dans le lieu classique et dans le même état; comme la description de Johow n'était pas accompagnée d'illustrations, j'ai publié des photographies d'une innovation et d'une branche du corymbe (3), plus tard quelques dessins des écailles involucrales et d'un fruit (5). En 1916-17, ma femme et moi avons passé cinq mois dans les îles sans trouver une seule plante fertile; aucune n'a fleuri cette année. Peut-être dois-je ajouter que l'espèce est très rare (4). En 1922, le Docteur Otto Tenz a ramené du sommet du Mont Yunque (1), la montagne la plus élevée de Masatierra, alt. 915 m, quelques feuilles de *Centaurodendron* d'une grandeur extraordinaire; pourtant j'ai cru qu'il s'agissait d'une forme macrophylle de la même espèce.

Telle était la situation quand le colon Hugo Weber, le 26 octobre 1935, découvrit sur le Mont Damajuana, séparé du Mont Yunque par un col, quelques plantes d'un *Centaurodendron* à tronc simple, couronné d'une grande rosette de feuilles; et une de ces plantes, de 4 m de hauteur, était en bouton. Weber l'a surveillée — sa maison se trouvait au pied du Mont Damajuana — et le 8 décembre il a recueilli de bons échantillons en fleurs. Il les a donnés à M. Carlos Bock, gardien du Parc National de Juan Fernandez, qui les décrivit (1). La description était incomplète; les caractères importants qui séparent *Centaurodendron* de *Centaurea* manquaient. Grâce à M. Bock, j'ai reçu du bon matériel, que j'ai analysé et décrit en détail (6).

Mais, comment expliquer que toutes les plantes observées par M. Weber avaient un tronc simple ? Selon l'opinion de M. Bock, le *Centaurodendron* ne se ramifie jamais. M. Jokow s'était trompé; c'était une idée absolument impossible parce que les arbres que M. Johow et moi avions observés autour du col de Villagra étaient ramifiés. Je suis arrivé à la conclusion que les plantes stériles avec le tronc simple étaient jeunes, et que la plante en fleur trouvée par M. Weber fleurissait pour la première fois; certainement, des innovations se formeraient à la base de l'inflorescence.

En 1954-55 j'ai entrepris ma troisième expédition à nos îles, accompagné de M^me^ Skottsberg, aussi membre de la mission de 1916-17, et de l'entomologiste G. Kuschel, Professeur à l'Université de Santiago de Chili. Pendant nos séjours dans Masatierra, un jeune

(1) En addition quelques feuilles d'une Composée que j'ai décrite sous le nom de *Yunquea Tenzii* n. g. et sp. (5).

écrivain allemand, M. G. Kunkel, nous a assistés en qualité de collecteur et alpiniste, et après notre retour de Masafuera le Baron B. Sparre, alors professeur au Collège d'agriculture à Santiago, se joignait à nous.

Le 5 mars 1955 Sparre trouva dans le ravin d'accès difficile nommé Alto Pangal (Haut Pangal), au-dessus de la cascade, un *Centaurodendron* défeuillé à tronc simple, droit, haut de 2 m, marqué des cicatrices serrées des feuilles tombées et terminé par une grande inflorescence morte, effigie d'une plante ligneuse monocarpique (fig. 59). Un croquis fait par M. Sparre montre la phase finale de la vie d'un *Centaurodendron* du type Bock. Pour la première fois j'ai pu examiner le tronc, un morceau de 16 cm et de 21-23 mm de diamètre, tubuleux, sans diaphragmes, à paroi épaisse de 6 mm et à écorce mince comme un papier de soie et facilement caduque. Chez le vrai *C. dracaenoides*, le tronc ramifié est solide et l'écorce plus épaisse et persistante.

Le 6 mars, M. Kunkel, assisté du pêcheur Oscar Charpentier, fit l'ascension hasardeuse du Mont Yunque où il a observé, à l'altitude de 800 m, un *Centaurodendron* à tronc simple avec feuilles grandes. Le 9 mars, il escalada la crête ouest de La Damajuana. A 600-650 m d'altitude il a trouvé plusieurs plantes de *Centaurodendron* du même type, la plus grande haute de 4 m, défeuillée et surmontée d'un énorme corymbe conservant beaucoup de fruits. De plus, il m'a apporté le sommet d'un arbre jeune avec son panache de feuilles; la tige, de 6-7 mm de grosseur, présente une médulle très molle de 4 mm de diamètre (fig. 60). La localité est la même que celle où, 100 m plus bas, Weber a découvert le spécimen fleuri en 1935.

Notre expédition quitta Juan Fernandez fin mars 1955, mais fin septembre, le baron Sparre retourna à Masatierra afin de rechercher la plante en fleur. Cependant il n'a vu, dans la localité de Bock et Kunkel, que des exemplaires jeunes ou défleuris, dont il apporta un matériel très bon (fig. 61). C'est très curieux que, malgré les différences habituelles si marquées, la morphologie des feuilles et des capitules est exactement la même que chez *C. dracaenoides*. Néanmoins, l'examen minutieux révèle quelques différences expliquées ci-dessous. Nous ne pouvons pas réunir la plante monocarpique à tronc creux et simple avec *C. dracaenoides* de Johow; elle représente, à notre avis, une espèce nouvelle.

Centaurodendron palmiforme Skottsb. nov. sp; a *C. dracaenoides* vero praecipue differt trunco indiviso cavo, post multos annos semel

florescente, nec non foliis majoribus petiolo magis lato et achaeniis paulum minoribus. Truncus illius solidus, di- vel trichotome ramosus et lamina magis abrupte in petiolum angustata. (Vide fig. 62).

C. dracaenoides sensu Bock non Johow.

Arbor usque ad 4 metros alta, trunco recto simplici cavo cortice tenuissimo cicatricibus vaginarum densissime notato, medulla latissima mox evanescente. *Folia* ad apicem trunci confertissime rosulata, molliter coriacea, 175-340 mm longa, 50-90 mm lata, glaberrima, laete viridia; limbus lanceolato-ovalis, acuminato-acutus, margine plus minusve distincte serrulatus, in petiolum latissimum sensim angustatus, vagina amplexicauli. *Inflorescentia* maxima obconica usque 60 cm lata, e corymbis numerosis foliosis composita ; folia oblonga breviter petiolata. Capitula heterogama numerosissima, involucro 13-14 mm alto et 8-9 mm lato illo generis Centaureae simillimo; receptaculum paleatum, paleis filiformibus, parce glandulosis. *Flores* ad 45, atroviolacei, tubulosi limbo quinquefido, interiores recti bisexuales, exteriores leviter curvati masculi. *Achaenia* oblongo-lenticularia, e lateribus compressa, 4,5-5,5 mm longa, 2,4-3,2 mm lata et 1,2-1,7 mm crassa, pappo mox caduco.

Hab. in declivis montium editiorum ins. Masatierra (Juan Fernandez), alt. 500-800 m s. m. Typus.: leg. *B. Sparre 1.X.1955* (Herb. Holm., pl. juv. et adulta fructifera), *Bock* n. 111 (Herb. Gotoburg., pl. florifera).

Les fruits de *C. dracaenoides* sont un peu plus grands que ceux de *C. palmiforme :* en moyenne 6 × 4 mm (le plus grand que j'ai vu avait 7.5 × 4.5 mm). Les fleurs du vrai *dracaenoides* sont restées inconnues, mais dans les capitules d'un échantillon recueilli par M. Kuschel le 9 janvier 1955 j'en ai trouvé une vingtaine : elles sont décidément plus grandes que celles de *palmiforme*.

Le tableau ci-dessous montre les différences des feuilles chez les deux espèces.

Dimensions des feuilles en millimètres.

Moyennes entre parenthèses. 1 longueur totale; 2-4 largeur : 2 du limbe, 3 du pétiole, 4 de la gaine quelques mm au-dessus de l'insertion.

	1	2	3	4
palmiforme 9.III.55 (1)	175-190 (180)	48-57 (53)	17-24 (21)	14-20 (17)
» 1.X.55 (1)	293-338 (325)	74-87 (82)	22-32 (27)	20-33 (26)
dracaenoides 9.I.55 (1)	197-232 (220)	46-60 (51)	6-11 (8)	10-15 (13)
» 9.III.55 (2)	130-265 (211)	32-72 (55)	8-17 (13)	12-23 (19)

(1) moyennes de 10; (2) moyennes de 15.

Fig. 59. — Petite pièce d'une inflorescence vieille
de *Centaurodendron palmiforme* de Alto Pangal, 5.III.1955.

Fig. 60. — Sommet d'une plante jeune
de *Centaurodendron palmiforme* de La Damajuana, 9.III.1955.

Fig. 61. — Sommet et feuilles d'une plante très jeune de *Centaurodendron palmiforme* de La Damajuana, 1.X.1955.

Fig. 62. — Branche fleurie avec deux innovations de *Centaurodendron dracaenoides* du Col de Villagra, 9.III.1955.

Il faut ajouter que j'ai examiné la tige et l'inflorescence vieille de *Yunquea Tenzii* Skottsb., récoltées par M. Kunkel; jusqu'ici, seulement les feuilles étaient connues (5, p. 163-166). *Yunquea* est monocarpique comme *Centaurodendron palmiforme* et la morphologie et l'anatomie de la tige sont les mêmes chez les deux ; ainsi, *C. palmiforme* réunit des caractères des deux genres ! Cependant, les feuilles et l'involucre de *Yunquea* diffèrent beaucoup de *Centaurodendron*.

Gothembourg, octobre 1957.

BIBLIOGRAPHIE.

1. C. Bock, Descripción de la Inflorescencia del *Centaurodendron dracaenoides*. Revista Universitaria 21, Santiago, 1936.
2. F. Johow, Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez. Santiago, 1896.
3. C. Skottsberg, Studien über die Vegetation der Juan Fernandez-Inseln. *K. Svenska Vetensk.-akad.* Handl. 51 : 9, 1914.
4. — , The Phanerogams of the Juan Fernandez Islands. *The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island,* vol. II : 7, 1922.
5. — , Notes on some recent collections made in the islands of Juan Fernandez. *Acta Horti Gotoburg.* 4, 1928 (1929).
6. — , On Mr. C. Bock's collection of plants from Masatierra (Juan Fernandez), with remarks on the flowers of *Centaurodendron*. *Ibid.* 12, 1938.
7. — , A Supplement to the Pteridophytes and Phanerogams of Juan Fernandez and Easter Island. *The Nat. Hist. etc.,* vol. II : 28, 1951.

CARDAMINOPSIS SUECICA (FR.) HIIT., A NORTHERN AMPHIDIPLOID SPECIES

BY

Nils HYLANDER,
Institute of Systematic Botany, Uppsala University.

In a foregoing number of this journal, Dr. A. Lawalrée has described a new variety of *Cardaminopsis arenosa* (L.) HAYEK, found in some localities in Belgium and Luxemburg, as var. *peregrina*. The name refers to its mode of occurrence: while typical *arenosa* is indigenous in the countries concerned and occurs in quite natural habitats, the variety is strictly confined to railways and their surroundings, thus indicating a foreign origin.

When reading this article I was struck by the similarity between this new form as described by Lawalrée and a taxon known long since as an indigenous plant in Sweden and Finland, namely *C. suecica* (FR.) HIIT., which differs from *C. arenosa, inter alia,* in the same characters as those given for var. *peregrina* by its author.

At my request, Dr. Lawalrée was kind enough to let me see his type material as well as some other material from Belgium determined by him as var. *peregrina* and mentioned in his list of localities. All these specimens were clearly distinct from typical *arenosa* but were, on the other hand, impossible to distinguish from *C. suecica*. I had the opportunity to communicate this result of my investigation to Dr. Lawalrée in time to get it incorporated in the Cruciferae part of the Flore générale de Belgique just then in preparation, and thus the species is to be found in that work as *Cardaminopsis suecica*.

However, since these finds mean a quite remarkable and unexpected enlargement of the distribution area of the species, there seems to me still to be some reason for a more detailed survey of the taxonomy, nomenclature and geography of *C. suecica*, the more so

as it has more or less remained a *species obscura* outside the Scandinavian countries to which it has hitherto been almost completely restricted. Its taxonomy and distribution also offer some aspects of more general interest.

Before entering into these questions and its nomenclature, a short description may be given of the taxon, comparing it with the two species between which it more or less takes an intermediate position, namely *C. arenosa* and *Arabidopsis thaliana*. From the former, with which it is, even in Sweden, still often confused, it may in most cases be distinguished even by its light green colour, since it has nothing of the dark purplish-brown colour on stems, leaf underside and fruit which is, as a rule, so characteristic for *C. arenosa*. The form of the rosette leaves varies, like that of *arenosa*, rather much due to the growth conditions, but even in well developed specimens these leaves are much less incised than those of *arenosa* and less hairy; the form is not so lyrate-pinnatifid as in *arenosa*, since the end-lobe is not clearly distinct from the rest of the leaf but usually forms a more or less gradual transition into the centre of the lower part of the blade. The petals are distinctly smaller and narrower than those of *arenosa* and above the yellow base pure white also in postfloration, not even (or very rarely) turning pink when dried (1).

The fruit of *C. suecica* is also as a rule shorter than in *arenosa*, usually about 2-2,8 cm long while the normal length in *arenosa* is (3-)3,5-4,5 cm. For young specimens with not fully developed pods as well as in comparison with meagre individuals of *arenosa*, there is a very valuable character to be found in the different shape of the uppermost part of the pedicel supporting the base of the fruit. In *arenosa*, this is distinctly dilated, while in *suecica* its breadth is (nearly) equal up to the very top, just as in *A. thaliana*.

Meagre individuals of *suecica* are indeed sometimes very difficult to distinguish from *A. thaliana*, but as soon as the fruit is somewhat developed, this offers a valuable character, for in *A. thaliana* it is distinctly compressed at right angles to the dissepiment, which is thus very narrow, while in *C. suecica* the silique is less flattened, showing in cross section a broad oval form with the dissepiment only slightly shorter than the diameter between the valve backs; in *C. arenosa* the silique is flattened with the dissepiment parallel to the flat sides. Well developed specimens of *suecica* differ clearly

(1) It may be mentioned that in Swedish *arenosa* the pink flower colour only occurs in postfloration, while the fresh flower shows a pure white, not the lilac colour given for the Belgian plant by Lawalrée (1957).

from *thaliana* by the incised leaves, the larger flowers and the longer siliques.

Although this taxon has never been distinguished as an independent species under another epithet than *suecica*, its nomenclature is rather

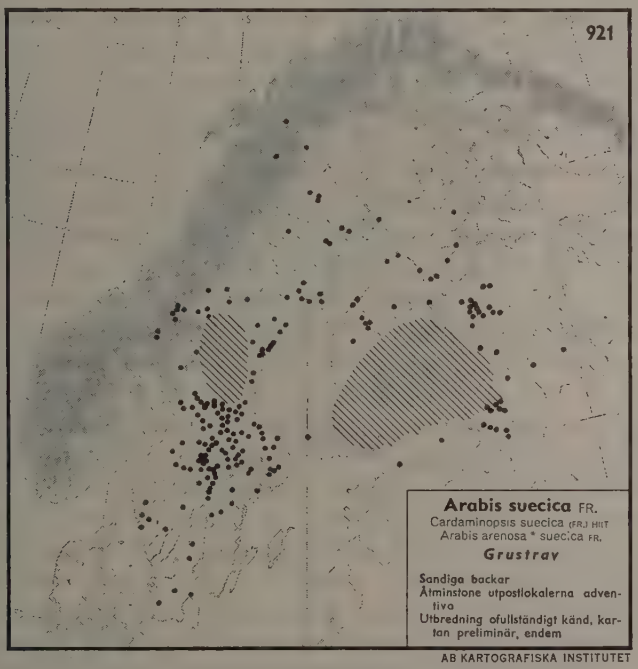


Fig. 63. — The North European distribution of *Cardaminopsis suecica* (Fr.). Hiit. — From Hultén 1950.

complicated. The combination *Cardaminopsis suecica* is ascribed to Hiitonen, in whose Finnish flora (1933) it first occurs, but both here and in the same author's Finnish plant list (Hiitonen 1934), it is merely mentioned as a synonym under *Arabis suecica*, i.e., as a *nomen eventuale*. Seven years later, in my list of Fennoscandian vascular plants (Hylander 1941), the combination C. *suecica* (Fr.) Hiit. was definitely accepted as the correct name of the plant, and this seems to be the first valid publication although the basionym is merely indicated by the inclusion of its author's name within brackets; the synonym *Arabis suecica* is also given in the synonym list added to the work.

The author's name abbreviation (Fr.) refers to Elias Fries, who proposed the epithet *suecica* for this plant but never clearly gave it specific rank. Although the name *Arabis suecica* occurs repeatedly in the decade from 1846 in Swedish literature, e. g. in various papers in Botaniska Notiser, the only Swedish botanical journal of the time, it is difficult to state with certainty where this binomial was first validly published. As far as I can see, it cannot, in fact, be dated further back than to Nyman's Sylloge, published in 1854-55, where it occurs with Fries as author; later it was published in the same way in the supplement volume of Flora Danica edited by Liebmann & Lange in 1874. However, in the work of Fries himself, Summa Vegetabilium Scandinaviae I (Fries 1845), to which these references go back, this combination is only incidentally mentioned and the taxon described as a subspecies of *Arabis thaliana*.

In this work Fries refers to two slightly different plants, both from Strängnäs (and both in fact *Cardaminopsis suecica!)* which he had distributed in his exsiccata work Herbarium Normale under n° VII : 14 (wrongly cited by Fries as 24!) as *Sisymbrium thalianum* v. *lyratum* Koch, and under X [: 34] as *Arabis Suecica* v. *biennis*. Fries now vindicates that the former of these two names covered two different taxa : one — that distributed in fasc. VII — being annual, small-flowered and, as shown by the transitions between that and typical *S. thalianum,* nothing else than a form of the latter. The other, on the contrary, is (according to Fries 1845) biennial, has larger flowers and a distinct geographical area, and since this type is « valde insignis » and « omnino constans », it should be considered as a distinct subspecies, which Fries then describes as *Arabis thaliana* subsp. *suecica*.

Fries stresses that *suecica,* in his opinion, is closer related to *thaliana,* from which it differs by its petals being at least twice as large and by its yellowish sepals, than to the externally more similar *A. arenosa,* under which it had been placed by Hartman but to which Fries had never seen any transitions. The latter plant, says Fries, is always well separated from *suecica* by its lyrate-runcinate radical leaves, by its siliques being flattish (« planiusculae ») and always turning more or less « lilaceous » and by its seeds with their, at least initially, more or less distinct wing and accumbent cotyledons. As to the last character, he adds that these are incumbent in *suecica* but that Hartman had reported having seen accumbent seeds there and that there are, according to his own knowledge, other cases where the site of the cotyledons varies. For that reason, Fries con-

cludes that this character must not serve as a generic limit between *thaliana* and *suecica;* they both belong to *Arabis,* as well as *A. arenosa,* and the removal of *thaliana* from this means « a sin against nature ».

Under *Arabis thaliana* [ssp.] *suecica,* Fries in this place refers to his earlier work, Novitiarum Floræ Sueciæ Mantissa tertia (Fries 1843), where he had first described *Sisymbrium thalianum* var. *lyratum* as being « summopere insignis, sed *A. Thalianae* certissime mera varietas ». This is, according to Fries 1843, clear from the fact that, in addition to the biennial form with flowers two or three times as large as those of typical *thaliana,* with deeper pinnatifid lyrate leaves etc., there is also an annual form with merely dentate leaves, which is so similar to *thaliana* s. str. that it cannot be distinguished from serotinous specimens of the latter; and as to decisive characters such as cotyledons and seeds, the biennial form, too, agrees exactly with *thaliana* s. str. The paragraph — « corrected » by Fries in 1845 as cited above — ends with the statement « Haec extra Sueciam nullibi lecta est ».

Even disregarding the finds in the Baltic provinces of Russia which Fries 1843 took for *arenosa* but which, at least partly, belonged to *suecica,* this statement would not have been correct without an addition of the words « et Fenniam », for there is no doubt that the *Sisymbrium arenosum* mentioned by Linnaeus in Flora Svecica 1755 — as stated already by Wahlenberg 1824 — was *Cardaminopsis suecica,* not genuine *C. arenosa;* the locality given lay, however, not in Sweden proper but in Nyland, i. e. southernmost Finland, then part of the Swedish state and therefore incorporated in Linnaeus' work. There is no proof that Linnaeus himself had ever seen *C. suecica* growing, but it is quite possible, not to say probable, that the plant recorded by him in his Iter lapponicum from Hudiksvall in the province of Hälsingland as *Turritis minima* was *C. suecica* and not *Arabidopsis thaliana,* to which the prelinnean name mentioned originally belonged: both species do in fact occur in that district, but according to a local flora from 1867 (Wiström), *suecica* seems at least at that time to have been the commoner of them there.

Nordstedt 1920 gave Fries 1845 as the first Swedish record for *C. suecica,* but this is not correct, if the p l a n t is considered, not the n a m e. As far as I could find, the first Swedish record that can with certainty be referred to *C. suecica* is that of *Arabis thaliana β dentata* in the first edition (1820) of Hartman's handbook of the Scandinavian flora, where it is said to occur at Umeå and Härnö-

sand (and Västerås?). It was mentioned again, with more localities, in the 2nd and 3rd editions (here as *A. thaliana β urbicola)* and had also been reported in the meantime by Wahlenberg (1824) as *A. thaliana β hispida.*

To Fries the main problem in the delimitation of this taxon was to distinguish it from *Arabidopsis thaliana.* Neither Fries nor Hartman was quite lucky on that point. Thanks to the Herbarium Normale material still available, it is quite clear that the plant which Fries had first sent out in fasc. VII n° 14, but later declared as being a mere form of *Arabidopsis thaliana* and taxonomically distinct from *C. suecica* was, in fact, unquestionable *suecica* too, although in form of meagre, small-flowered and small-leaved specimens — an opinion held already by Hartman 1849. But Hartman, too, had great difficulties in its proper delimitation and from time to time changed his opinion, which is also clear from the different nomenclature in the various editions of his flora. Thus, in the 2nd ed. (1832) it got the name *Arabis thaliana β urbicola,* in the 4th ed. (1843), however, it was mingled with true *arenosa* under *Arabis arenosa β borealis,* and in ed. 5 (1849) — the last one edited by the elder Hartman himself — it was made a separate var. *macilenta* under *A. arenosa,* which species was otherwise represented only by *β borealis.* The latter name was first validly published by Fries in Mant. III (1843) but had appeared a little earlier (1840) on a label (n° 15) in fasc. VII of Herbarium Normale, where Fries distributed under that name specimens (from Norrköping) of a plant which is identical with the true *Cardaminopsis arenosa,* then new to Sweden and without doubt introduced with ballast. That explains why it had been more necessary to compare *suecica* with *thaliana* than with *arenosa* and why Hartman's treatment was changed after 1840. The grounds given by the elder Hartman for the union of *suecica* either with *thaliana* or with *arenosa* varied from time to time, but neither he nor his son Carl Hartman, who was responsible for the 6th to 11th editions, ever gave it the rank of an independent species, and it was not until 1870, in the 10th ed., that the epithet *suecica* was used and the taxon accepted as a subspecies.

Also an extrascandinavian author of the same period, namely Ruprecht, discussed the interrelations of the new taxon and its nearest relatives, first in Diatribæ (1845), then in Flora Ingrica (1860). In both places he identifies it with *Sisymbrium arenosum* of Linnaeus' Flora Suecica and uses that name consistently, while

the original *S. arenosum* of Species Plantarum was referred to as *Arabis arenosa* Scop. He places the former next to *S. thalianum,* stressing as a decisive character the identical behaviour in both of the soaked seed testa. On the other hand, he also points to its similarity to *A. arenosa,* which may in large, biennial specimens be so great that it « haud sine microscopio et seminibus maturis ab *Arabide arenosa* distingui potest » and says that he would « lubenter » follow Fries in giving « *Arabis suecica* » specific rank though preferably in the genus *Arabidopsis.*

In Flora Ingrica (1860) it is in fact, together with *S. thalianum,* placed in the lastmentioned group, which is still, however, retained as a section of *Sisymbrium,* and is thus placed in the tribe *Sisymbrieae,* while *Arabis arenosa* is placed in *Arabideae.* The difference between the two tribes lies, as seen in Ruprecht's key on p. 66-67, in the morphology of the seed as to the position of the cotyledons in relation to the radicula, the former tribe being « Siliquosae notorhizae » (i.e. with the seed diagram ○||), the latter « Siliquosae pleurorhizae » (with the seed diagram ○=). The first to place *Arabis suecica* in an independent genus *Arabidopsis* seems to be Norrlin (1878), and as *Arabidopsis suecica* it is still to be found in Schulz' treatment of the tribe *Sisymbrieae* in Engler's Pflanzenreich, as well as in the second edition of Die natürlichen Pflanzenfamilien, where the Cruciferae were also worked out by Schulz. In the first edition, where this family was treated by Prantl, it has the same systematic position, although the genus including it together with, *inter alia, Arabis thaliana,* was there called *Stenophragma.* This name, originally given by Čelakovský in 1870, points to a characteristic dissimilarity between the type species, *S. thalianum* (L.) Čel., and *Arabis* (including *Cardaminopsis),* namely that the dissepiment of the former species is at right angles to the flat sides of the silique, in the latter group parallel to them. Also the specific combination *Stenophragma suecicum* is by Prantl ascribed to Čelakovský, but I have not been able to ascertain if the latter had himself had opportunity to study the fruit of the species in detail; in any case, the « angustiseptate » type of it is very little pronounced. The figure of the *suecica* fruit in Schulz 1924 and 1936, although very good in other respects, is not quite clear in this detail.

In addition to the very adequate figure of a whole flowering specimen, Schulz ll.cc. also figures various flower details as well as a seed and a transverse section of a seed. The latter appears as « oblique notorrhiza », not as « exacte notorrhiza », as it should be

according to the character given for the whole tribe *Sisymbrieae* by Ruprecht, and also by Schulz, who, however, lets the tribe include types with the seeds « oblique notorrhiza » as exemplified also by some other *Arabidopsis* species; in fact, he describes the seeds even in *A. thaliana as* « recte vel oblique notorrhiza ». As to this character, there is thus no sharp limit between the subtribe *Arabidopsidinae* and the tribe *Arabideae,* and both have in common the same behaviour of the seed testa when soaked, since Schulz in fact gives the phrase « Semina humida mucosa » as distinguishing subtribe *Arabidopsidinae* from all the other subtribes of *Sisymbrieae* except *Descurainiinae,* where this feature is said to vary (« semina humida saepe mucilaginosa »).

As to other characters used in the delimitation of genera and groups of genera in Cruciferae, the hair type may be mentioned as still another feature common to both *Arabidopsis* (and the whole subtribe *Arabidopsidinae*) and *Arabideae;* both are characterized by ramified hairs (often mingled with simple hairs). On the other hand, there is a clear distinction between *A. thaliana* and *Cardaminopsis* species such as *C. arenosa* and *C. petraea* in another respect, which Schulz only mentions for the lastmentioned genus but not for *Arabidopsis,* namely the type of septum cells. *Cardaminopsis* is, as he says, characterized by more or less elongated cells with strongly undulated walls; in *Arabidopsis thaliana,* on the other hand, the cell walls are straight, not at all undulated. In *C. suecica,* both cell types occur although those with straight walls are longer than the *thaliana* cells. As to the structure of the seed coat, *C. suecica* is very similar to *C. arenosa,* showing exactly the same type of « papillae » when soaked and deviating markedly from that found in *A. thaliana.* Also the seed size is about the same as in *C. arenosa,* and much larger than in *A. thaliana.*

Thus, in such respects as have some bearing on the generic status, *C. suecica* takes a more or less intermediate position between *C. arenosa* and *A. thaliana;* in some respects it comes nearer to the former. This position reminds one of another Scandinavian plant which has only recently been distinguished from the two long known species with which it has been earlier confused and between which it holds an intermediate position, namely *Saxifraga osloënsis* KNABEN; in this case, however, the close affinity between the two species concerned, *S. tridactylites* and *S. adscendens,* has never been disputed, and they both have the same chromosome number. After Knaben's investigation, which revealed the double chromosome number in *S. osloënsis,*

it can hardly be doubted that the latter species is an amphidiploid originated from a cross between the species mentioned.

The analogous interpretation of *C. suecica* as an amphidiploid arisen from a supposed hybrid between *Arabidopsis thaliana* and *Cardaminopsis arenosa* will at first seem too daring, since the widely distant systematic position of the species as given by taxonomists on morphological grounds seems to be supported by the chromosome numbers being very dissimilar in the two species concerned. For *A. thaliana* the somatic number of 10 was found by several workers (see Tischler, who also cites the number n=3 from Tirova 1935). In *Cardaminopsis petraea,* Knaben and Böcher have independently found the somatic number of 16, and the number given by Mattick in Tischler for *C. arenosa,* n=14, therefore seems rather surprising. However, quite recently, Baksay (1956), who investigated material of *C. arenosa* from two Hungarian localities, found the somatic number of 16 in both, thus in accordance with that of *C. petraea.* For *C. suecica,* Manton (1932) gave the somatic number of 26-28 and Jaretzky (1932), although with some reserve, that of 28, but counts made in Uppsala in 1957 on seedlings grown from two localities both gave 2n=26, i.e. the number which was to be expected in an amphidiploid from the two species, *A. thaliana* and *C. arenosa,* the morphological features of which it combines.

If then such an interpretation of the origin of *C. suecica* seems justifiable both cytologically and morphologically, this origin still remains enigmatic when the distribution of the three species is taken into consideration. As already mentioned, *C. suecica* has until quite recently been known only from Sweden, Finland and the adjacent parts of Russia; from Norway, it was first reported by me in 1941 on the basis of material from Röros near the Swedish frontier, and it is in that country still restricted to this district (see Vogt 1942 and 1944). Its Scandinavian distribution is illustrated by the map reproduced here from Hultén 1950, to which a few words may be added as an explanation.

In Sweden, its old distribution can be said to reach its southern limit in the west at Lake Vänern in the province of Värmland (where it still mainly occurs in the southeasternmost part) and in the east at Lake Mälaren. Here it has one of its oldest known localities at Strängnäs, on the southern side of the lake, and is also known long since from Stockholm, while, on the other hand, in the province of Uppland, it is otherwise still more or less casual although, for some years, seemingly beginning to spread and even settle along

some railways. South of these boundaries, the species is still more or less confined to railways etc. and cannot be said at any place to be quite settled; in recent years it has been found in this way as far to the southwest as Gothenburg and to the south even in some places in Skåne, the southernmost province of Sweden. (Also *C. arenosa* is, e. g. in Uppland, widely dispersed along and by means of the railways and then sometimes occurs together with *C. suecica;* cf. Almquist 1957). The more natural localities of *C. suecica* are gravelly hills and cliffs, as in Finland, where it is more or less common in the southern half of the country.

A. thaliana is more or less common within the whole area of *C. suecica,* but *C. arenosa* is not. As a matter of fact, this species reaches its northern limit as an indigenous plant in Denmark, where it is found as a very rare chalk cliff plant on two points (Möns Klint, Stevns Klint). In Finland, this species has until the last decade only been found as a casual adventive plant but seems now, after the World War II, to be established in some places (cf. Luther 1948). In Sweden, where it is nowadays a very common plant in many districts in the central parts of the country (Svealand and southern Norrland) and often forms mass vegetation in gravelly or peaty soil, e. g. at road sides and in fodder pastures (not rarely together with *C. suecica),* it cannot, nevertheless, be traced further back than to 1840, when it was found on ballast at Norrköping, while the first certain occurrence in a more natural habitat — and of more stable character — seems to be that reported by Scheutz 1857 from Kråksmåla in the district of Kalmar in southeastern Sweden. (A report from the same district by Westerlund 1853 is a little earlier but seems somewhat doubtful.) It seems to me clear that its appearance in Sweden is due to its occurrence as an impurity in imported Central European pasture seed, from which it is reported by e. g. Burchard 1900. In fact, another cruciferous species gives a striking parallel to the dispersal of *C. arenosa* in Sweden, namely *Thlaspi alpestre,* which is not indigenous in Sweden but has, since its first appearance there in 1845, become naturalized within a large part of the country and is in vast areas now quite common; there is no doubt that it has been imported as an impurity in clover and grass seeds, but in contrast to *C. arenosa* it is represented by several morphologically distinct races (see Hylander 1943).

However, although no such differentiation has been shown in *C. arenosa* in Sweden, the species might within its total area very

well include various ecotypes; in fact, such a phenomenon would seem most natural, especially in consideration of the fact that the species in Sweden definitely seems to prefer peaty or gravelly, i. e. more or less meagre, non-calcareous soils, while it is, as already mentioned, confined to chalk or lime cliffs in its northernmost natural habitats and often occurs thus also further to the south. Lawalrée (1957), who gives its habitats for Belgium as « Rochers et éboulis, calcaires ou non; carrières, ardoisières », calls it in fact an « espèce polymorphe ».

Since *C. suecica* has undeniably shown a marked tendency in recent years even in Sweden to widen its distribution southwards by means of — or at least in close connection to — the railways, it seems most probable that its appearance in Belgium and Luxemburg should be ascribed to recent import from Sweden or Finland. However, if the interpretation is correct of the species having originated from a cross between *C. arenosa* and *A. thaliana,* it must theoretically be considered possible that the continental population might have arisen there independently of the Scandinavian one.

From a plant-geographical point of view, *C. petraea,* which grows spontaneously in a limited part of northeastern Sweden, falling within the distribution area of *C. suecica,* would be more natural as the other parent than *C. arenosa,* but such an assumption is definitely contradicted by the morphological data. The only solution therefore seems to be the supposition of *C. arenosa* as having grown at an earlier epoch as an indigenous (rock) plant in Sweden, from where it would then, presumably during the subatlantic period, have been driven out, leaving as a trace of its former occurrence the hybridogeneous offspring *C. suecica.*

Although such an assumption might seem rather unrealistic, another Scandinavian phanerogam offers a similar case as to its origin, namely *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers. For this species, Liljefors has recently made it most probable that, although it is nowadays known as spontaneous only from south Sweden, its main area of occurrence, southeasternmost Finland, western Balticum and the Danish isle of Bornholm, it must once have originated from a cross between *S. aucuparia* and *S. torminalis,* the latter of which has its only wild occurrences within the Scandinavian flora region in a few localities in south Denmark (*inter alia,* Bornholm).

Also the supposed disappearance of an indigenous *Cardaminopsis arenosa* and the successful invasion of a foreign race of the same species seems easier to understand since an investigation of the

chromosome number of the latter, made at this institute recently, has given the unexpected number of 2n=32. The material first examined was collected in the Uppsala Botanic Garden, where *C. arenosa* of exactly the same type as elsewhere in Sweden occurs as a lawn weed, but afterwards the same number was also found in seedlings from seed collected in wildgrowing plants in the province of Ångermanland in northern Sweden. Thus, while the race supposed to have been once indigenous in Sweden and considered as one of the parents of *C. suecica,* should have been a diploid with 2n=16, the recently introduced but naturalized type is an (auto)tetraploid. Further research in order to trace this tetraploid race in its original area would be of great interest and would give the information needed about the probable source of the type now common in Sweden. In fact, such truly indigenous occurrences of the tetraploid may already be known, since Soó (in Jávorka & Soó 1951) gives the somatic numbers of 16 and 32 for *C. arenosa* and Baksay (1956) calls it «a montane species of Central Europe, with chromosome races from other points of Europe» without mentioning either the chromosome numbers or the areas of the races in question. In neither case have I been able to trace the source of information on which these notes are based.

If the interpretation of *C. suecica* having originated from a cross between *Arabidopsis thaliana* and *Cardaminopsis arenosa* is correct, that will of course also have some consequences for the taxonomy of the tribes to which the three species concerned are traditionally ascribed, and especially for the generic delimitation. With the assumption of such a hybrid origin, *C. suecica* cannot logically be placed either in *Arabidopsis* or in *Cardaminopsis,* if these genera are still maintained as separate, but has to form its own genus — which would be next to impossible ta characterize, if not with the aid of the septum structure. The only alternative would be to combine, in the way proposed by Elias Fries, all three in one genus, but then the problem arises, whether this should be considered worth being segregated from *Arabis* or should be included in that genus as a section or subgenus. For my own part, I think the former course seems justifiable, although Hayek in fact, when proposing the new genus *Cardaminopsis* (1908), gave no clearly distinctive character at all for its separation from *Arabis.* But in such a case, *Cardaminopsis,* as being raised much later than *Arabidopsis,* must be dropped into the latter genus, the limits of which would thereby be considerably widened — or, perhaps more correctly, drawn in quite

another way than e. g. by Schulz. As delimited by Schulz, *Arabidopsis* also includes elements showing in some respects, as in the septum structure, features deviating too much from the typical species, *A. thaliana,* to seem admissible within the same genus.

However, nobody can, I think, even if there were no connecting link such as *C. suecica,* deny the great similarity between *C. arenosa* and *Arabidopsis thaliana,* not only as to habit but also in a number of important « finer » features, as mentioned already in the introduction. On the other hand, it seems to me to be a real improvement to segregate the subtribe *Arabidopsidinae* from the *Sisymbrieae,* where it seems to have been placed and retained merely because of the site of the cotyledons (and by Čelakovský 1874 because of the « angustiseptate » type of silique) and despite the many other features distinguishing it from the rest of the tribe and indicating, on the contrary, an affinity with *Arabideae.* In this respect, I think Hayek l. c. gives a better arrangement of the genera concerned than most other authors, the sequence in which they are mentioned by him being : *Arabis, Turritis, Stenophragma, Cardaminopsis, (Cardamine).*

Acknowledgements.

This investigation has been carried out at the Institute of Systematic Botany of the University of Uppsala. I am indebted to Miss Wivi Nordström and Mr. Torbjörn Willén of this institute for valuable technical help in chromosome counting and preparation of fruits and seeds, respectively.

LITERATURE.

Almquist, E., Järnvägsfloristiska notiser. Ett apropos till järnvägsjubileet. (Floristic notes from the railways. An apropos to the Swedish railway jubilee.), *Svensk Bot. Tidskr.* **51** (1957).

Baksay, L., Cytotaxonomic Studies on the Flora of Hungary, *Ann. Hist. Natur. Mus. Nat. Hung. N. S.* **7** (1956).

Böcher, T. W. & Larsen, K., Chromosome numbers of some arctic or boreal flowering plants, *Medd. om Grönl.,* **147 : 6** (1950).

Burchard, O., *Die Unkrautsamen der Klee- und Grassaaten mit besonderer Berücksichtigung ihrer Herkunft.* Berlin (1900).

Čelakovský, L., *Prodromus der Flora von Böhmen.* III. Prag (1874).

Fries, E., *Novitiarum Floræ Sueciæ Mantissa tertia.* V.-VI. Lundae (1843).
— , *Summa vegetabilium Scandinaviæ.* I. Upsaliæ (1845).

Hartman, C. J., *Handbok i Skandinaviens Flora.* Stockholm (1820).
— , Do. 2 uppl. Ib. (1832).
— , Do. 4 uppl. Ib. (1843).
— , Do. 5 uppl. Ib. (1849).
— , Do. 7 uppl. utg. af C. Hartman. Ib. (1870).

HAYEK, A. VON, *Flora von Steiermark*. Spezieller Teil. Erster Band, Lief. 6. Berlin (1908).

HIITONEN, I. *Suomen kasvio*. Helsingissä (1933).
— , *Suomen putkilokasvit*. Ib. (1934).

HULTÉN, E., *Atlas över växternas utbredning i Norden (Atlas of the distribution of vascular plants in N.W. Europe)*. Stockholm (1950).

HYLANDER, N., *Förteckning över Skandinaviens växter. I. Kärlväxter*. Lund (1941).
— , *Thlaspi alpestre* i Sverige, *Svensk Bot. Tidskr.* **37** (1943).

JARETZKY, R., Beziehungen zwischen Chromosomenzahl und Systematik bei den Cruciferen, *Jahrb. f. wiss. Bot.* **76** (1932).

JÁVORKA, S. & SOÓ, R., *A Magyar növényvilág kézikönyve*. II. Budapest (1951).

KNABEN, G., Chromosome Numbers of Scandinavian Arctic-Alpine Plant Species. I, *Blyttia* **8** (1950).
— , *Saxifraga osloensis* n. sp., a Tetraploid Species of the *Tridactylites* Section, *Nytt Mag. f. Bot.* **3** (1954).

LAWALRÉE, A., Une variété nouvelle de *Cardaminopsis arenosa* (L.) HAYEK, *Bull. Jard. Bot. de l'État Bruxelles* **26**: **4** (1956).
— , *Spermatophytes*. Vol. II — Fasc. III. In: Flore Génér. de Belgique, publ. sous la direction de W. Robyns. Bruxelles (1957).

LIEBMANN, F. M. & LANGE, J., *Supplementi Floræ Danicæ Fasciculus* III. Hauniæ (1874).

LILJEFORS, A., Cytological Studies in Sorbus, *Acta Horti Bergiani* **17**: **4** (1955).

LINNAEUS, C., *Flora Svecica*. Stockholmiæ (1755).
— , *Iter lapponicum*, 2 uppl. (ed. Th. M. Fries). Upsala (1913).

LUTHER, H., Krigets spår i Finlands flora (Traces of the war in the Flora of Finland), *Mem. Soc. Fauna Fl. Fenn.* **24**, 1947-48 (1948).

MANTON, I., Introduction to the General Cytology of the Cruciferae, *Ann. of Bot.* **46** (1932).

NORDSTEDT, O., Prima loca plantarum suecicarum, *Bilaga t. Bot. Not. f.* 1920 (1920).

NORRLIN, J. P., Symbolæ ad floram Ladogensi-Karelicam, *Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn.* **2** (1878).

NYMAN, C. F., *Sylloge florae europaeae*. Oerebroae (1854-55).

RUPRECHT, F. J., *In historiam stirpium Florae petropolitanae diatribae*. Petropoli (1845).
— , *Flora Ingrica*. Ib. (1860).

SCHEUTZ, N. J., *Conspectus Floræ Smolandiæ*. Upsaliae (1857).

SCHULZ, O. E., *Cruciferae-Sisymbrieae*. In: Das Pflanzenreich, hrsg. v. A. Engler, IV. 105. Leipzig (1924).
— , *Cruciferae*. In: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Zweite Aufl. hrsg. v. A. Engler (†), fortges. v. H. Harms. Bd. 17 b. Ib. (1936).

TISCHLER, G., *Die Chromosomenzahlen der Gefässplanzen Mitteleuropas*. 's Gravenhage (1950).

VOGT, Th., *Arabis suecica* FR. ved Röros, ny for Norge, *Nytt Mag. f. Naturvid.* **83** (1942).
— , *Arenaria norvegica* fra Röros og noen andre plantefunn, *Blyttia* **2** (1944).

WAHLENBERG, G., *Flora Svecica*. I. Upsaliæ (1824).

WESTERLUND, C. A., Botaniska anteckningar sommaren 1853, *Bot. Not. f.* 1853 (1853).

WISTRÖM, J. A., *Provinsen Helsinglands Fanerogama Vexter och Ormbunkar*. Gefle (1867).

ERFAHRUNGEN MIT KÜNSTLICHEN PFLANZENGESELLSCHAFTEN IM ALPENGARTEN SCHINIGEPLATTE, BERNEROBERLAND

VON

Werner LÜDI,

Zürich.

Die Schinigeplatte liegt am westlichen Eckpfeiler der Faulhornkette in 2000 m Meereshöhe, oberhalb Interlaken, und die Hänge sind infolgedessen gegen Norden, Westen und Süden, lokal auch gegen Osten gerichtet. Das Klima ist humid (mittlere jährliche Niederschläge ca. 1450 mm, mittlere Jahrestemperatur ca. + 1.8°). Die Bodenunterlage besteht aus unteren Dogger (Bajocien), meist im Wechsel von bankigen Kalk- und Kalkschieferschichten. Über dem Dogger stehen Oxfordschiefer und Argovien an, und darüber erheben sich kleine Gipfelklötze aus homogenem Malmkalk bis in ca. 2100 m Höhe. Der Doggerfels verwittert ziemlich leicht und bildet in flacheren Lagen tiefgründige, saure, podsolige Braunerde (pH ca. 5.5), während sich an Steilhängen Felstreppen entwickelt haben, auf der Sonnenseite mit Humuskarbonatboden (pH ca. 6) auf der Schattenseite mit mächtigen Rohhumusauflagen (pH ca. 4-4.5).

Die Exposition, die sich vor allem im Lokalklima auswirkt, und der Boden schaffen auf kleinem Raume eine beträchtliche ökologische Vielgestaltigkeit, die auch in der Vegetation zum Ausdruck kommt. Um 2000 m Meereshöhe herum liegt die Baumgrenze, und Gruppen von Fichten *(Picea abies)*, die in günstigen Jahren keimfähige Samen hervorbringen, sind in Sonnenlage,

besonders unter der Schutzwirkung von felsigen Hängen, da und dort erhalten geblieben. Sonst hat der Mensch gerodet und weitgedehnte Grossviehweiden geschaffen, die auf der Braunerde zum Teil aus subalpin-alpinen Frischwiesen-Rasen *(Crepido-Festucetum rubrae commutatae)* bestehen, zum grossen Teil aber zu Borstgrasheiden vermagert sind (subalpines *Nardetum = Sieversii-Nardetum strictae,* pH ca. 4.5). Vielgestaltig ist die Vegetation der extremen Lagen: auf den Humuskarbonatböden der Sonnenlagen die blumenreiche Blaugrashalde *(Seslerio-Semperviretum),* auf dem korrespondierenden Extrem der Schattenlagen azidophiles Zwerggesträuch *(Empetro-Vaccinietum),* übergehend in das *Rhodoreto-Vaccinietum,* das im Wald sehr allgemein verbreitet ist. Im *Seslerio-Semperviretum* kann lokal *Erica carnea* herrschen, und die Gesellschaft, geht auf Felsschutt oder flachliegendem Fels in den Bestand von *Rhododendron hirsutum* oder *Dryas octopetala* über. Dryasbestände leisten auch in schattigen Lagen Pionierarbeit, dort zusammen mit den Spalierweiden *Salix retusa* und *reticulata* und Moos-Decken. Etwas wasserzügigen, stein- und karbonatreichen Boden besiedelt der Bestand von *Carex ferruginea,* in allen Übergängen zum *Seslerio-Semperviretum,* zum *Crepido-Festucetum rubrae commutatae,* oder zu niedrigem Gesträuch *(Rhodoretum hirsuti* mit *Sorbus chamaemespilus, Salix arbuscula* und *Salix hastata).* Geröllhalden ergänzen das abwechslungsreiche Bild der Pflanzenwelt dieser landschaftlich hervorragend schönen, aussichtsreichen Gegend.

Auf der Südseite des Berghanges, in einem stark gegen Osten geneigten Teilgebiet, wurde im Jahre 1928 durch die Initiative von Naturfreunden in Interlaken unter der Führung von Hans Itten ein alpiner botanischer Garten gegründet. W. Rytz hat 1939 einen eingehenden Führer verfasst, und H. Itten hat den Alpengarten und seine Geschichte neulich in einem wunderschön illustrierten Hefte dargestellt. Für Einzelheiten verweise ich auf diese Veröffentlichungen und meine eigene Schilderung der Pflanzenwelt des Alpengartens und ihrer Oekologie, 1948 (vgl. auch W. Lüdi 1936).

Im Gegensatz zum gewöhnlichen Vorgehen bei der Anlage von Alpengärten wurde hier von Anfang an das Hauptgewicht auf die Darstellung der Arten in ihrem natürlichen Verbande, in ihrer Pflanzengesellschaft, gelegt. Das machte es notwendig, die bereits vorhandenen Pflanzengesellschaften zu erhalten und an charakteristischen Arten anzureichern, daneben aber, um ein gerundetes und repräsentatives Bild der Vegetation geben zu kön-

nen, weitere, für unsere Alpen wichtige Pflanzengesellschaften künstlich zu schaffen. In der Darstellung der Arten, und erst recht der Pflanzengesellschaften, beschränkte man sich auf die Schweizeralpen. Arten, deren Kultur wünschenswert erschien, die aber in keine der dargestellten Pflanzengesellschaften recht hineinpassten, wurden nach Möglichkeit in einem sogenannten Schaufeld vereinigt. Im folgenden seien einige Erfahrungen wiedergegeben, die bei dieser Arbeit im Laufe der Jahre gemacht worden sind.

Die Anreicherung der bestehenden Pflanzengesellschaften mit charakteristischen Arten machte anfänglich ganz unerwartete Schwierigkeiten: die in einzelnen Individuen in den Rasen eingepflanzten Arten kamen selten zur guten Entwicklung. Der Grund dafür lag vor allem in der Wurzelkonkurrenz. Die Wurzeln der eingepflanzten Individuen entwickelten sich nur langsam, und unterdessen durchwurzelte die ringsum lebende Vegetation den Boden so völlig, dass für den Neuankömmling kein Platz übrig blieb. Dieser Vorgang scheint in Hochlagen viel ausgeprägter zu sein als im Tiefland. Es wurde dann eine besondere Pflanzmethode entwickelt, das gruppenweise Einpflanzen auf einer von der Vegetation entblössten Bodenfläche von mindestens einigen dm^2. Diese Pflanzung bewährte sich. Gut wirkte auch der Bedekkung des entblössten Bodens rings um die Einpflanzungen mit flachen Steinen, was über dem Boden das Übergreifen der benachbarten Vegetation verhinderte, bis zum Zeitpunkt, da die Pflänzlinge sich genügend gekräftigt hatten.

Es ist bemerkenswert, dass während der ganzen Beobachtungszeit von jetzt ca. 30 Jahren, eingepflanzte Arten sich nie oder doch höchst vereinzelt von selber im Rasen, in den sie eingepflanzt waren oder auch darüber hinaus ausbreiteten. Eine Ausnahme macht zum Beispiel die stattliche und schönblütige *Sisymbrium tanacetifolium,* die an vielen Stellen mit offenem Boden, so vor allem an den Wegrändern, durch Selbstaussaat auftrat, oder die ebenfalls hochwüchsige *Cicerbita plumieri,* deren unteriridische Ausläufer nach allen Seiten ausstrahlen und auf stark gedüngtem Boden *Rumex arifolius.*

Schöne und gut gewachsene Arven *(Pinus cembra)* und Lärchen *(Larix decidua),* aus tiefen Lagen eingepflanzt, gingen ein, wie zu erwarten war, während junge Arven aus Hochlagen sich jetzt langsam aber stetig entwickeln, nachdem sie offenbar jahrelang nur das Wurzelwachstum gefördert hatten.

Von künstlichen Pflanzengesellschaften erwähnen wir zuerst die Hochstaudenfluren. Sie fehlten von Natur aus im Alpengartenbezirk ganz. Das Gebiet liegt in der Nähe ihrer oberen Verbreitungsgrenze und zudem sind die von ihnen benötigten nährstoffreichen, wasserzügigen Böden in guter Ausbildung und günstiger Lage nicht vorhanden. Am nächsten stehen ökologisch den Hochstauden die Rasenbestände von *Carex ferruginea*. In solchen wurden die meisten Hochstauden-Einpflanzungen gemacht, gruppenweise und Gruppen der gleichen Art in grösserem Verbande: *Melandrium diurnum, Delphinium elatum, Aconitum napellus, A. paniculatum, A. lycoctonum, Thalictrum aquilegiifolium, Epilobium alpestre, Eryngium alpinum, Chaerophyllum villarsii, Heracleum sphondylium* ssp. *montanum, Peucedanum ostruthium, Digitalis ambigua, Polemonium coeruleum, Cephalaria alpina, Adenostyles alliariae, Senecio fuchsii, Achillea macrophylla, Cirsium heterophyllum* und *C. erisithales, Cicerbita alpina* u. a. Voraussetzung für ihr Gedeihen ist einerseits Vermeidung von ausgesprochener Schattenlage, anderseits guter Boden und reichliche Düngung. Sind diese Bedingungen erfüllt, so erhalten sich die Bestände, nehmen im Laufe der Jahre ein natürliches Aussehen an und bilden im Hochsommer eine Zierde des Alpengartens. Die meisten dieser Arten gelangen aber im Alpengarten erst spät zur Blüte, und in ungünstigen Jahren, wie das verflossene eines war, blühen gewisse Arten, wie *Polemonium* und *Eryngium* nur mager und reifen die Samen nicht.

Viehläger: Die Vegetation der Stellen, wo durch das Lagern des Viehs eine Überdüngung des Bodens stattfindet, besteht oft aus Hochstauden und besitzt physiognomisch und floristisch eine bedeutende Aehnlichkeit mit den Hochstaudenfluren. Es wurde versucht, ein solches Staudenläger durch starke Düngung und Anpflanzung zu bilden, mit *Rumex alpinus* und *R. arifolius, Melandrium diurnum, Aconitum napellus, Ranunculus aconitifolius, Alchemilla vulgaris, Epilobium alpestre, Senecio alpinus,* u.a.A. Der Erfolg war gut und bleibend, wenn wir davon absehen, dass einzelne Arten anfingen, sich zu stark auszubreiten und etwas zurückgehalten werden mussten, um das Gleichgewicht zu erhalten. Andere Arten, so namentlich *Rumex arifolius,* machten sich durch Samenstreuung in der Umgebung unangenehm bemerkbar.

Geröllfluren: Die bereits vorhandene kleine Kalkgeröllhalde wurde stark vergrössert und ausgebaut. Sie umfasst neben feinem Schieferschutt Schutt von homogenem Kalk verschiedener Grösse, den gröberen, wie in der Natur, am Fuss der Halde. Es ergab sich eine offene, ziemlich artenreiche Geröllvegetation aus mehreren Gesellschaften, wobei die meisten Arten recht gut gedeihen. Aber eine andauernde, aufmerksame Überwachung erzeigte sich als notwendig, namentlich im feineren Schutt, um die wenig zur Ausbreitung neigenden Arten gegen die sich stark ausbreitenden zu schützen und die gewünschte natürliche Zusammensetzung zu bewahren. Unter den Geröllpflanzen sind es vor allem der nordische Mohn, *Papaver nudicaule* und seine Hybriden, sowie *Valeriana montana,* die sich überall ansiedeln. Aber auch triviale Weidepflanzen der Umgebung wandern reichlich ein.

Besonders Mühe zur Reinhaltung machte das sogenannte Urgebirgsfeld. Es sollte die wichtigsten der in unserem Kalkgebiet fehlenden Gesellschaften der Silikatalpen repräsentieren, so den Silikatfels, das Silikatgeröll, das *Caricetum sempervirentis,* das *Festucetum variae,* das *Elynetum myosuroidis,* das *Caricetum curvulae.* Und zwar war gedacht, die Rasengesellschaften im Vegetationsschluss und in natürlicher Arten-Durchmischung wachsen zu lassen. Das erzeigte sich aber als unmöglich. Der Boden wurde künstlich angelegt mit Granit- und Gneisblöcken aus der Lütschine, Quarzsand von der Grimsel, der mehr oder weniger mit Torfmull und Rohhumus oder auch mit der sauren Braunerde gemischt wurde. Die meisten Arten gediehen recht gut, manche üppig; von der Ausbreitung einzelner Arten zur Überwachsung und Verdrängung der anderen war wenig zu sehen. Solche Vorgäng wurden aber um so heftiger von trivialen Einwanderern aus der natürlichen Flora der Umgebung ausgelöst. Vor allem waren es *Festuca rubra* ssp. *commutata, Phleum alpinum* und *Campanula scheuchzeri,* die sich rasch ausbreiteten, alle Lücken zwischen den eingepflanzten Arten ausfüllten und dann die letzteren einengten und zu verdrängen anfingen. Besonders schlimm wurde es im *Curvuletum.*

Es erzeigte sich als notwendig, jede Art für sich gesondert und von den anderen durch unbewachsenen Boden getrennt zu kultivieren. Das ergibt ein blosses Nebeneinander, bei dem ein gemeinsamer Haushalt nur innerhalb der benachbarten Individuen der gleichen Art entsteht, die gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Arten aber sehr beschränkt ist. Für das Auge ergibt sich

zwar trotzdem ein schönes Bild, da die einzelnen Arten sich durch ihre Isolation besonders gut hervorheben.

Der Grund für diese den künstlichen Gesellschaften ungünstigen Verhältnisse mag verschiedener Art sein. Massgebend sind in erster Linie die Konkurrenzverhältnisse der in Wettbewerb tretenden Arten und Individuen, und da ist vor allem die Bodenbeschaffenheit ein wirkender Faktor. Auch einem künstlichen Silikatboden werden basische Jonen in grosser Menge zugeführt, durch die Wurzeln aus dem tiefen Untergrunde, mit dem Staub der Luft oder durch fliessendes Wasser. So sind z.B. die Wege im Alpengarten mit Kalk-Kies beschottert. Das ermöglicht auch denjenigen Arten die Existenz, die stark saure Böden fliehen. Ferner ist das Lokalklima für gewisse Pflanzengesellschaften, so das hochalpine *Curvuletum*, nicht optimal. Und schliesslich ist jede Rasengesellschaft, hier besonders die Klimaxgesellschaft des *Curvuletum*, das Produkt einer langen Entwicklung und braucht auch auf geeignetem Boden und bei günstigem Lokalklima eine längere Zeitspanne und meist auch gewisse Vorläufer, bis sie sich auf Neuland normal entwickeln kann.

Etwas anders als die genannten Rasengesellschaften des Urgebirges verhielten sich die eigentlichen Schneeboden-Gesellschaften. Es wurde versucht, ein Schneetälchen des Silikatbodens, das *Salicetum herbaceae*, anzulegen, ebenso das Kalk-Schneetälchen als *Rumicetum nivalis*. Beide finden zwar lokalklimatisch im Alpengarten nicht optimale Daseinsbedingungen, erhielten sich aber recht gut. Doch vermehrten sich einige der charakteristischen Arten auf vegetativem Wege sehr stark, so *Alchemilla pentaphyllea, Luzula spadicea, Gnaphalium supinum;* andere Arten, die sich vegetativ wenig ausbreiten, gerieten in Gefahr, unterdrückt zu werden (z.B. *Soldanella pusilla, Cardamine alpina*). Die genannten raschwüchsigen Arten gelangten auch in das benachbarte Kalk-Schneetälchen hinein und erschwerten den Unterhalt, während gewisse charakteristische Arten, wie *Potentilla dubia* und *Arabis coerulea*, Schwierigkeiten machten, offenbar weil ihnen das Lokalklima nicht alpin genug war. Andere, weniger gesellschaftstreue Arten, wie *Salix reticulata, Rumex nivalis, Primula integrifolia* und *Saxifraga androsacea* gediehen besser, ebenso Arten, die eher für alpine Quellfluren charakteristisch sind, wie *Saxifraga aizoides, S. stellaris, Arabis bellidifolia*.

Im Urgebirgsfeld wurden auch Silikatweiden *(Salix helvetica* und *S. glauca)*, sowie Zwergwacholder *(Juniperus nana)* eingepflanzt,

deren Aufkommen und Gebüschbildung keine Schwierigkeiten macht.

Sumpfgesellschaften und Quellfluren fehlen dem ganzen Alpengartenhang und treten erst in grösserer Entfernung in geeigneten Geländemulden auf, ohne wesentliche Ausdehnung zu gewinnen. Es lag nahe, auf künstliche Weise ein kleines Flachmoor zu erzeugen. Die Versuche scheiterten aber bisher. Der Boden war nicht dicht genug, um das Wasser zurückzuhalten. Die eingepflanzten Sumpfpflanzen verloren sich immer wieder, und es entstand eine üppige Frischwiese.

Die Klimagesellschaft des Alpengartengebietes dürfte ein *Rhodoreto-Vaccinietum piceetosum* sein, vielleicht auch mit einem Oberwuchs von Arven und Lärchen *(cembretosum)*, von denen die ersteren in der Umgebung an schwer zugänglichen Stellen sich bis heute erhalten haben. Das *Rhodoreto-Vaccinietum* ist im Alpengarten angedeutet an steilen Schattenhängen mit dicker Rohhumusdecke. Es wurde versucht, den Bestand an einem leicht gegen Osten vorspringenden grasigen Hang künstlich nachzubilden, mit einem Oberwuchs von Arven. Der Boden bestand aus der dem *Rhodoreto-Vaccinietum* wenig passenden podsoligen Braunerde. Es wurde viel Rohhumus eingebracht und dann *Pinus cembra* und aus der Umgebung azidophiles Zwerggesträuch (vor allem *Rhododendron ferrugineum, Vaccinium uliginosum, V. myrtillus, Juniperus nana*), dazu auch entsprechende azidophile Graspflanzen (z. B. *Deschampsia flexuosa, Nardus stricta, Luzula silvatica*), Kräuter und Hylocomien-Decken eingepflanzt. Die Entwicklung geht mühsam vor sich. Die Azidophyten breiten sich sehr langsam oder gar nicht aus, während die Trivialflora der Umgebung, besonders die Gräser *Festuca rubra* ssp. *commutata, Phleum alpinum, P. michelii* und *Agrostis tenuis* immer wieder zurückgedrängt werden müssen. Die Arven dagegen entwickeln sich zwar langsam aber stetig, und es ist möglich, dass später, nachdem sich ihre Schattenwirkung und ihr Laubfall geltend macht, die Moosrasen und das Zwerggesträuch doch zur Ausbreitung gelangen. Aber gerade hier zeigt sich wiederum, dass der Weg der Entwicklung bestimmten Bahnen folgen muss, die sich wohl abkürzen, aber nicht überspringen lassen.

An Schutthängen, die durch den Bestand von *Carex ferruginea* eine dauernde Durchfeuchtung erkennen lassen, wurde in Halbschattenlage die Grünerle *(Alnus viridis)* angepflanzt, die in den

ersten Jahren Mühe hatte, sich jetzt aber ziemlich rasch entwickelt, so dass Hochgebüsche entstehen mit üppigem, grasig-krautigem Unterwuchs, der sich dem *Alnetum viridis* nähert. Schwieriger hält es mit der Legföhre, *Pinus mugo,* die den feucht-lehmigen Boden nicht liebt, für die aber der trocken-felsige Boden in Sonnenlage nicht zur Verfügung stand.

Die Versuche, im Alpengarten künstliche Pflanzengesellschaften zu erzeugen, brachten also Erfolge und Misserfolge, die letzteren vor allem im Urgebirgsfeld. Neben diesen Arbeiten mit einem mehr praktisch gerichteten Endzweck wurde eine Reihe von Versuchen durchgeführt, die wissenschaftlich gerichtet waren.

Im Alpengarten wurden im Jahre 1930 auf einem kleinen, flachen Rücken 13 quadratische Versuchsflächen angelegt. Die Quadrate hatten eine Seitenlänge von 70 cm, und waren je 30 cm von einander entfernt. Der Rasen war an dieser Stelle niedrig, dicht, ohne ausgeprägten Charakter, artenreich (66 Arten von Gefässpflanzen), eine Mischung von Arten der Frischwiesen *(Crepido-Festucetum rubrae commutatae, Caricetum ferrugineae* und verwandte Ges.) und solchen der Trockenwiesen (*Seslerio-Sempervіretum* und verwandte Ges.) und wenigen, spärlich vertretenen Arten der Heidewiese *(Sieversii-Nardetum).*

Wenn wir versuchen, die Arten dieses Rasens auf die genannten Gesellschaften zu verteilen, so rechnen wir in Schinigeplattegebiet folgende Arten der Frischwiese zu :

Phleum alpinum.
Agrostis tenuis.
Poa alpina.
Festuca rubra ssp. commutata.
Carex ferruginea.
Orchis globosa.
Gymnadenia conopea.
Trollius europaeus.
Ranunculus nemorosus.
Alchemilla hoppeana.
Alchemilla vulgaris.
Trifolium pratense.
Trifolium thalii.
Trifolium repens.
Trifolium badium.
Ligusticum mutellina.
Primula farinosa.
Soldanella alpina.
Myosotis alpestris.
Plantago montana.
Phyteuma orbiculare.
Campanula scheuchzeri.
Crepis aurea.

die nachstehenden dagegen zur Trockenwiese :

Sesleria coerulea.
Carex sempervirens.
Cerastium strictum.
Potentilla crantzii.
Anthyllis vulneraria.
Hippocrepis comosa.
Helianthemum nummularium ssp. grandiflorum.
Androsace chamaejasme.
Thymus serpyllum.
Euphrasia salisburgensis.

Der Heidewiese des *Nardus stricta*-Typus können wir zurechnen.

Nardus stricta.
Luzula multiflora.
Potentilla aurea.
Sieversia montana.
Vaccinium vitis-idaea.
Homogyne alpina.
Leontodon helveticus.

Eine Reihe von Arten kann man nicht in solcher Weise zuteilen, da sie in allen oder doch in zweien unserer Gesellschaften gut gedeihen, so in der Frischwiese und Trockenwiese *Phleum michelii, Lotus corniculatus, Galium pumilum, Scabiosa lucida, Bellidiastrum michelii, Chrysanthemum leucanthemum* ssp. *montanum, Leontodon hispidus,* in der Frischwiese und im *Nardetum Plantago alpina, Viola calcarata, Polygala alpestris.* Jedenfalls zeigt sich aber, dass der Artenanteil der Frischwiesenpflanzen an unserem Rasen stark überwiegt. Das gilt auch für den quantitativen Anteil; denn besonders reichlich waren vertreten von Arten der Frischwiese *Festuca rubra* ssp. *commutata, Agrostis tenuis, Trollius europaeus, Alchemilla vulgaris, Trifolium pratense, Plantago montana, Crepis aurea,* gegenüber *Sesleria coerulea, Carex sempervirens, Anthyllis vulneraria* und *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum* und Trockenwiese.

Der Boden dieses Rasens besteht aus ziemlich tiefgründiger Braunerde mit etwas Steinen, und zeigte in ± 5 cm Tiefe ein pH von ca. 5, an einzelnen Stellen im tieferen Boden (25 cm) ein pH von ca. 7.

Bei der Anlage der Flächen wurde der Rasen durch Abhacken entfernt und daraufhin der Boden sorgfältig umgegraben, alle Rhizome herausgelesen. Die äusseren 20 cm der Flächen wurden als Schutzzone betrachtet und gleich behandelt wie die inneren Teile, aber bei den floristischen Aufnahmen nicht berücksichtigt. Dann wurden in drei Flächen Jungpflanzen eingesetzt, in die übrigen 10 Flächen Einsaaten gemacht. Alle Samen waren auf der Schinigeplatte gesammelt worden. Die Jungpflanzen hatte ich selber gezogen.

a) Einpflanzungen: in eine Fläche 9 Arten der Frischwiesen (3 Gräser, 6 Kräuter), in die zweite 9 Arten (1 Gras, *Nardus*) der Heidewiesen, in die dritte 22 Arten (6 Gräser) der Trockenwiese. Die Bepflanzung der Frischwiesen-Fläche und der Trockenwiesen-Fläche war ziemlich dicht und wurde als genügend betrachtet; die der Heidewiese war etwas locker und wurde durch Einpflanzung von Individuen der gleichen Arten und ausserdem von einigen *Arnica montana* und *Gentiana kochiana* aus dem *Nardetum* der Umgebung ergänzt. Die Einpflanzungen wurden angegossen, dann sich selber überlassen und nur gelegentlich gemäht, wie der ganze Rasen der Umgebung. In den ersten Jahren erfolgten regelmässige Beobachtungen, später in grösseren Zeitabständen, zuletzt 1954 und 1957. Es ergab sich folgendes:

Das Frischwiesenquadrat entwickelte sich gut, hatte im Jahre 1931 und 1932 eine Deckung von 65 %, im Jahre 1936 eine solche von 95 %, und zeigte bereits 1931 ein gutes Blühen. Es änderte seinen Charakter nur wenig (zum Beispiel durch die Aufnahme von *Anthyllis vulneraria, Potentilla aurea , Leontodon helveticus*). und seine Zusammensetzung war im Jahre 1954 von derjenigen des Rasens in der Umgebung kaum verschieden. Von den eingepflanzten Arten war nur *Hedysarum obscurum* verschwunden.

Das Trockenwiesenquadrat kam rasch zur völligen Rasendeckung (1931 = 90 %, 1936 = 100 %) und zeigte auch später eine recht üppige Rasenentwicklung, mit Dominanz von *Festuca ovina* (*crassifolia*), viel *Silene cucubalus, Anthyllis vulneraria, Sesleria coerulea, Carduus defloratus*. Dazu noch *Briza media, Dianthus inodorus, Silene nutans, Hippocrepis comosa, Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum, Globularia nudicaulis, Aster alpinus, Erigeron polymorphus, Hieracium villosum*. Eine Anzahl der eingepflanzten Arten wurden nicht mehr festgestellt: *Phleum michelii, Carex sempervirens, Festuca pumila, Biscutella levigata, Sempervivum tectorum, Astragalus australis, Brunella grandiflora, Veronica fruticans*. *Carex* und *Prunella* erschienen später wieder; dagegen verschwanden andere eingepflanzte Arten. Aber mehr und mehr fanden sich auch nicht eingepflanzte Arten der Frischwiese ein, und im Jahre 1954 wurden als dominant festgehalten *Trifolium pratense, Alchemilla vulgaris* und *Silene cucubalus*. Auch *Plantago montana* war reichlich vorhanden. Es ist also eine deutliche Entwicklung gegen die Frischwiese hin eingetreten; aber ein Teil der Trockenwiesen-Arten hat sich doch noch erhalten. Die Fläche bietet ebenfalls das Bild des natürlichen Rasens der engeren Umgebung, doch etwas mehr gegen den Trockenrasen hin orientiert, als in dem Frischwiesenquadrat.

Das Nardetumquadrat verhält sich anders. Die Rasendeckung erfolgte etwas langsamer (1931 und 1932 = 50 %). Im Sommer 1932 dominierten mit grossen Einzelexemplaren *Luzula multiflora, Plantago alpina* und *Arnica montana*, während *Nardus stricta, Sieversia montana, Trifolium alpinum, Gentiana kochiana, Gnaphalium silvaticum* nur mager entwickelt waren und *Calluna vulgaris, Vaccinium uliginosum* und *Campanula barbata* nicht mehr gefunden wurden. Bereits hatte auch *Festuca rubra commutata* ihren Einzug gehalten. In der Folge blieb *Arnica montana* dominant und gut blühend; die übrigen Nardetum-Arten erhielten sich im wesentlichen. Sie waren aber im Jahre 1954 klein und steril. Einwanderer aus dem Rasen der Umgebung füllten die Lücken, meist Frischwiesenarten: *Festuca rubra commutata, Alchemilla vulgaris, Trifolium repens* und *T. pratense, Phleum alpinum, Lotus corniculatus, Bartsia alpina*. Häufig war auch die kalkliebende *Carex ferruginea* vorhanden. Als weitere azidophile Arten siedelten sich auch hier *Potentilla aurea* und *Leontodon helveticus* an, die im *Nardetum* stets häufig vorkommen, aber auch im Rasen der Umgebung nicht fehlen. So entstand in der Nardetumfläche ein eigenartiges kleines Vegetationsbild, das sich noch im Jahre 1957 scharf aus dem umliegenden Rasen heraushob: Elemente des *Nardetum* in einen ganz anders gearteten Rasentyp eingeschaltet.

b) Ansaaten: es gelangten zur Aussaat 1) in 2 Flächen eine Mischung von Frischwiesenarten (*Agrostis tenuis, Festuca rubra* ssp. *commutata, Poa alpina, Leontodon hispidus*), 2) in 4 Flächen eine Mischung von *Nardetum*-Arten (*Nardus stricta, Campanula barbata, Arnica montana*, 3) in 4 Flächen eine Mischung dieser beiden Samenmischungen. In den Jahren 1931, 1932, 1933 wurden eine Fläche von 1) und je 2 Flächen von 2) und 3) mit einer Volldüngung gedüngt. Ausser gelegentlicher Mahd der ganzen Rasenfläche erfolgte keine weitere Beeinflussung.

In den Quadraten mit Frischwiesensaat entwickelte sich ein Rasen vom Frischwiesentyp, wobei nicht gesäte Arten, namentlich *Plantago alpina* und *P. montana*, dann auch *Alchemilla vulgaris* und *Trifolium repens* bald hinein kamen und sich ausbreiteten. Ein Unterschied zwischen der gedüngten und der nichtgedüngten Fläche war augenscheinlich, indem die gedüngte viel rascher zum Vegetationsschluss kam als die ungedüngte (gedüngte IX 1931 = 40 % Deckung, VIII 1932 = 75 %, VI 1936 = 100 %; ungedüngte zur gleichen Zeit = 25, 25, 50 %, erst im Jahre 1939 = 100 %). Des weiteren blieb der ungedüngte Rasen immer niedrig und mager, während der gedüngte üppig und hoch aufwuchs, allerdings mit dem Ausbleiben weiterer Düngung langsam zurückging. Im Jahre 1939 war

die Düngwirkung noch deutlich, im Jahre 1954 dagegen nicht mehr zu erkennen. Damals dominierten in beiden Flächen *Festuca rubra commutata* und *Trifolium pratense*, und dazu kamen die weiteren typischen Frischwiesenarten. Ein kleiner floristischer Unterschied blieb aber doch bestehen: während die vormals gedüngte Fläche kaum Arten der Trockenwiese aufwies, waren in der ungedüngten *Anthyllis vulneraria* und *Carex sempervirens* reichlich vertreten.

Die Flächen mit Aussaat einer Mischung von Frischenwiesen- und *Nardetum*-pflanzen nahmen die gleiche Entwicklung wie diejenigen, in denen nur Samen von Frischwiesenarten ausgesät waren, sowohl bei gedüngten als auch bei ungedüngten Flächen. Der Einfluss der *Nardetum*-Samen war ausserordentlich gering. Es kamen aus ihnen nur ganz wenige Pflanzen zur Entwicklung und nur in den ungedüngten Flächen. So im Jahre 1932 ein *Arnica*-Individuum, das sich erhielt, etwas vermehrte und noch 1954 blühte, und ausserdem fanden sich in dieser Versuchsreihe im Jahre 1954 von Azidophyten noch 1 *Luzula multiflora* und 1 *Campanula barbata*.

Auf den Flächen mit der Aussaat von *Nardetum*-Arten, auch auf den gedüngten, ging die Überwachsung sehr langsam vor sich. Im IX 1931 lag die Überwachsung zwischen 5 und 25 %, im VIII 1932 zwischen 5 und 40 %, im VI 1936 zwischen 25 und 100 %. Das bessere der ungedüngten Quadrate deckte ungefähr so rasch wie die gedüngten Flächen, das schlechtere zeigte noch im VIII 1939 nur 60 % Deckung (alle übrigen 100 %). Die ausgesäten *Nardetum*-Samen gelangten nicht sichtbar zur Keimung. Was aufwuchs kam durch Selbstansaat von aussen. Die Düngwirkung war hier viel weniger auffällig als da, wo auch Grassamen ausgesät wurden; denn die Selbstaussaat brachte anfänglich nur wenig Gräser, sondern hauptsächlich *Plantago alpina* und *P. montana*, *Alchemilla vulgaris* und sogar *Salix retusa*, Arten die einen niedrigen Wuchs haben. Bis 1954 waren aber auch diese Flächen gegenüber den anderen im Rasen ziemlich ausgeglichen. *Nardetum*-Arten traten nur ganz vereinzelt und erst spät auf: 1936 in einer der ungedüngten Flächen ein *Vaccinium vitis-idaea*, das später wieder verschwand, in der andern eine *Arnica*, die sich bis 1954 hielt und zu der noch eine *Campanula barbata* und einige *Leontodon helveticus* und *Luzula multiflora* hinzukamen. In einer früher gedüngten Fläche waren 1954 2 kleine *Nardus*-Horste vorhanden, dazu einzelne *Potentilla aurea*, *Leontodon helveticus* und *Luzula multiflora*. Aber auch der Anteil von Trockenwiesenarten war nicht beträchtlich: *Sesleria coerulea*, *Carex sempervirens*, *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Anthyllis vulneraria*, die beiden letztgenannten am häufigsten.

Das Ergebnis geht also dahin, dass beim Versuche, in dem gegebenen Rasen durch Einpflanzung oder Einsaat eine andere Pflanzengesellschaft ohne Aenderung der abiotischen Umweltfaktoren künstlich zu erzeugen, die Vegetation klar und direkt wieder dem früheren Zustand zustrebt, der die natürliche Gleichgewichtslage mit den Umweltfaktoren bedeutet. Immerhin bleiben einzelne der eingebrachten, nicht standortsgemässen Arten lange erhalten und können sich sogar kräftig entwickeln, in unserem Versuch vor allem *Arnica montana*. Die Einpflanzung junger Individuen brachte einen viel länger anhaltenden Effekt, als die Aussaat, bei der die Nardetumpflanzen nur vereinzelt und spät aufgegangen sind.

Diese Ergebnisse wurden durch Versuche in viel weiterem Rahmen bestätigt. In einer benachbarten Grossviehweide wurde im Jahre 1930 eine Versuchsweide angelegt (vgl. Lüdi 1940, 1954). Der Rasen war ein mageres *Nardetum strictae* auf tiefgründiger,

podsoliger Braunerde mit einem pH von ca. 4.5. Mehrere hundert Versuchsflächen in Form von Quadraten mit der Seitenlänge von 160 cm (davon ein 30 cm breiter Streifen als Rand) wurden angelegt. Rodung des *Nardetum*-Rasens mit der Ansaat einer Mischung von *Nardetum*-Arten und *Crepido-Festucetum rubrae commutatae*-Arten führte immer zuerst zu einer Dominanz von *Festucetum*-Arten bei ausserordentlicher Magerkeit des Rasens. Dann keimten aber im Laufe der Jahre die *Nardetum*-Arten auf und breiteten sich aus, wobei *Nardus stricta* in der Regel später kam als seine Begleiter (z.B. *Calluna vulgaris, Potentilla aurea* und *P. erecta, Sieversia montana, Luzula multiflora, Carex pallescens, Gentiana kochiana, Vaccinium uliginosum, Campanula barbata, Arnica montana*), aber schliesslich doch dominierte und wieder das charakteristische *Nardetum* bildete. Es wurde offensichtlich, dass der durch die Rodung gestörte Boden wieder eine gewisse Reife erreichen muss, bevor das *Nardetum* zur Ausbildung gelangen kann.

Erhielt bei diesen Versuchen der Boden eine Volldüngung, so bildete sich stets ein *Festucetum*, und auch kurzfristige Düngungen (2 Jahre, 4 Jahre) waren noch nach 20 oder mehr Jahren im Rasen zu erkennen.

Eine besondere Versuchsreihe in der Versuchsweide Schinigeplatte, angelegt in den Jahren 1935-37 bezweckte, die Konkurrenzkraft von *Loiseleuria procumbens* und der mit ihr verbundenen Spaliersträucher *Empetrum hermaphroditum* und *Arctostaphylos alpina* gegenüber dem Rasen von *Nardus stricta* zu prüfen. Es wurde ein künstliches Bodenbett von 15-20 cm Tiefe bereitet, bestehend einerseits aus saurem Rohhumus (pH ca. 3.8), wie er in der Umgebung die azidophile Spalierstrauchheide trägt, anderseits aus dem podsoligen Braunerdeboden des *Nardetum* der Versuchsweise (pH ca. 4.5), sowie aus einer Mischung des Rohhumus mit dem Mineralboden. Von jeder dieser 3 Bodenformen wurde ein Teil durch Calciumcarbonat auf ein pH von ca. 5.5 abgesättigt. So entstanden nebeneinander 6 Abteilungen, jede in der Grösse von 140 × 100 cm. Auf alle dies Böden wurde in gleicher Weise im Oktober 1937, mit Nachsaat im September 1938 eine Mischung von Samen von *Nardus stricta* und der genannten *Loiseleurietum*-Spaliersträucher eingesät, dazu etwas Cladonien aufgelegt (besonders *Cladonia silvatica*). Aufwachsende Krautpflanzen und Gräser mit Ausnahme von azi-

dophilen Arten wurden in den ersten Jahren entfernt. Später fand keine weitere Beeinflussung statt, auch keine Mahd.

Nach dem, was uns die bisher geschilderten Erfahrungen lehren, musste dieser Versuch misslingen, und das war auch der Fall. Es entwickelten sich in erster Linie und reichlich *Festuca rubra commutata* und *Agrostis tenuis,* die in den mit Calciumcarbonat gedüngten Flächen rasch üppig aufwuchsen, in den übrigen vorest klein und mager blieben. Dazu kamen einige Individuen azidophiler Arten *(Luzula multiflora, Avena versicolor, Potentilla aurea, Calluna vulgaris, Vaccinium vitis-idaea)* und weitere Kräuter (*Centaurea montana, Plantago alpina, Campanula scheuchzeri, Chrysanthemum leucanthemum, Leontodon hispidus* und vereinzelt auch andere), diese letzeren hauptsächlich in den mit Karbonat gedüngten Flächen. Die Cladonien gingen zurück und verschwanden langsam. Im Jahre 1941 wurden *Nardus stricta* und *Deschampsia flexuosa* zum erstenmal und gleich in den meisten Flächen beobachtet. Diese beiden Arten breiteten sich bald aus und formten kräftige Horste. Die Dominanz von *Festuca, Agrostis* und *Deschampsia* blieb in allen Flächen bestehen. Auf den Flächen mit Rohhumusboden und gemischtem Boden war auch *Nardus* verbreitet oder mitdominant. In den karbonatgedüngten Flächen war die Vegetation wesentlich üppiger und artenreicher als in den andern, und die Rohhumusböden zeigten im Jahre 1944 neue Flechtenanflüge und die Ausbreitung von Moosrasen. Von den ausgesäten Spaliersträuchern wurde nie ein Individuum beobachtet. Die Deckung der Vegetation betrug im Jahre 1944 ca. 1/4-1/3 der Fläche, und nur die nichtgekalkte Mineralbodenfläche blieb unter diesem Wert.

Seit der Aussaat sind jetzt 20 Jahre verflossen. Im Sommer 1957 waren die Böden immer noch ungefähr in gleicher Weise differenziert, etwas weniger sauer als ursprünglich:

	pH	Glühverlust %
reiner Mineralboden	4.9	12
ebenso mit Calciumcarbonat	5.8	13
Mischung von Mineralboden und Rohhumus	4.7	29
ebenso mit Calciumcarbonat	5.7	29
reiner Rohhumus	4.1	61
ebenso mit Calciumcarbonat	5.6	56

(pH und Glühverlust jeweilen das Mittel aus 2 Proben).

Der Rasen war in allen Flächen üppig und dicht, mit Ausnahme eines Streifens entlang dem nördlichen Rande, wo der Rasen nie-

driger und auf den reinen Mineralbodenflächen auch offen war. Dominant waren immer noch die Gräser, meist in kräftigen, bültenartigen Horsten. Nur wenige Arten waren neu hinzugekommen, ohne wesentlichen Anteil am Rasen zu nehmen. Ein wesentlicher Unterschied bestand zwischen den gekalkten und den ungekalkten Flächen: in den gekalkten Flächen herrschten *Festuca rubra commutata* und *Agrostis tenuis* in Verbindung mit *Deschampsia flexuosa,* während *Nardus stricta* nur vereinzelt gefunden wurde (Mischung von Mineralboden und Rohhumus). In den ungekalkten Flächen waren *Nardus* und *Deschampsia* dominant, mit Ausnahme der Mineralbodenfläche, wo *Nardus* ganz zurücktrat, *Deschampsia* aber um so mehr herrschte. Häufig war *Vaccinium vitis-idaea* geworden, die in allen Flächen vorkam, zum Teil reichlich. Auch *Calluna vulgaris* hatte sich ausgebreitet, fehlte aber in den beiden Mineralbodenflächen. Weitere aufgekommene azidophile Arten sind vereinzelte *Campanula barbata, Leontodon helveticus* (etwas reichlicher), *Crepis conyzifolia, Hieracium auricula, H. aurantiacum* und *H.* cf. *silvaticum* in den ungekalkten Flächen. In der ungekalkten Mineralbodenfläche sind 3 kleine *Picea abies*-Pflänzchen im Aufwachsen, 5-25 cm hoch.

Die Entwicklung differenziert sich also hier nicht nach dem Gehalt und der Beschaffenheit des Humus, sondern nach der Beeinflussung durch das Calciumcarbonat. Dieses ebnet mit einem pH von 5.5 den Weg zur Frischwiese, während die Flächen, deren pH unter 5 bleibt, sich eher dem *Nardetum* zuwenden. Aber es ist noch nichts Typisches entstanden; wir finden nur mehr oder weniger zufällige Mischungen. Der Boden bietet offenbar noch nicht die nötige Voraussetzung für die Ausbreitung des auf der Versuchsweide standortsgemässen *Nardetum.* Und das gilt in höherem Masse für das *Loiseleurietum,* das als ausgesprochene Klimaxgesellschaft einen ganz spezifischen Entwicklungsgang voraussetzt, der hier, vielleicht auch klimatisch, noch nicht gegeben ist.

Wir sind also, allgemein betrachtet, auf der Schinigeplatte bei der Anlage von künstlichen Pflanzengesellschaften auf sehr erhebliche Schwierigkeiten gestossen, und haben Misserfolge geerntet, die ihren Grund nicht nur in Ungeschicklichkeiten der Arbeitsweise haben. Dies wird besonders auffällig, wenn wir mit den pflanzensoziologischen Gärten von Reinhold Tüxen vergleichen. Tüxen hat in den Jahren 1931-1933 einen solchen in Hannover und 1939-1940 einen anderen in Bremen angelegt. Der Garten in Han-

nover enthält auf 1.5 ha Fläche 45 künstlich zusammengestellte Pflanzengesellschaften, der Garten in Bremen auf 5 ha deren 6. Die Anlage wurde eingehend beschrieben und neuerdings hat Tüxen auch die langjährigen Erfahrungen zusammengefasst (vgl. Literaturverzeichnis).

Beim Vergleich mit den Erfahrungen auf der Schinigeplatte fällt auf, dass in Hannover auf dem kleinen Raume eine solch gross Zahl von Gesellschaften nebeneinander bestehen können und sich über einen langen Zeitraum praktisch genommen unverändert erhalten, ohne weiteren Unterhalt als was sich aus der besonderen Oekologie der Gesellschaft von selber als notwendig ergibt (Mähen der Wiesen, Düngung der Fettwiesen, Wegschneiden überzähilger Holzpflanzen). Allerdings sind nicht alle Versuche gelungen, und eine Reihe von Gesellschaften gehen langsam ein. Aber es bleibt dennoch eine erstaunlich hohe Zahl von erfolgreichen Anlagen.

Auf der Schinigeplatte hingegen unterliegt die künstlich hergestellte Vegetation beim Aussetzen der Pflege meist raschen Veränderungen und strebt wieder dem früheren Zustande zu. Diese Erscheinung dürfte in den Alpen ganz allgemein sein. Der Grund für das verschiedenartige Verhalten der Vegetation ist in der Einwirkung der Klima- und der Bodenfaktoren zu suchen. In den Alpen sind die Pflanzengesellschaften in massgebender Weise auf lokale Klimaverhältnisse eingestellt, und diese wechseln bereits auf kleinem Raume in beträchtlichem Umfange (mit wechselnder Exposition zum Beispiel die Besonnung, die Erwärmung, die Winde, die Vegetationsdauer). Für das Gebiet der Schinigeplatte wurde das durch umfangreiche Untersuchungen nachgewiesen (vgl. W. Lüdi 1948). Aber auch ein Wechsel des Allgemeinklimas tritt bereits in eng begrenztem Gebiete ein, zum Beispiel Veränderungen in der Temperatur und der Vegetationszeit bei wechselnder Höhenlage. So komt man leicht in Versuchung, die Kultur von Planzengesellschaften unmittelbar nebeneinander vorzunehmen, die verschiedenen Klimagebieten zugehören. Besondere Klimaverhältnisse lassen sich aber nicht oder doch nur sehr beschränkt nachbilden, und die Versuche, bei der Anlage von künstlichen Pflanzengesellschaften ein bestimmtes klimatisches Milieu herauszusuchen (z. B. durch eine bestimmte Exposition), werden meist recht unvollkommen sein.

Tüxens Versuchsanlagen liegen in der nordwestdeutschen Tiefebene, wo das Allgemeinklima auf weitem Raume annähernd gleich bleibt, und wo auch die Lokalklimate sehr wenig ausgeprägt sind.

Die Verschiedenheiten in der Vegetation werden dort in erster Linie durch die Bodenverhältnisse bestimmt. Tüxen hat denn auch die Existenz seiner vielen Gesellschaften dadurch ermöglicht, dass er die Bodenfaktoren fein differenzierte, sie in weitem Umfange künstlich veränderte. Der Hauptfaktor im Boden war der Stand des Bodenwassers, dessen Lage zur lebenden Pflanzendecke relativ leicht auf einen bestimmten Wert eingestellt werden kann. Auf den Bestand der hygrophilen Gesellschaften, namentlich auch die Nachbildungen der Moorgesellschaften, wirkte zudem das Allgemeinklima fördernd ein. Um die rudimentären Gesellschaften von xerischem Habitus zu ermöglichen, genügte die Aufschüttung eines kleinen Sandhügels.

Auf der Schinigeplatte, und überhaupt in den Alpen, sind die Pflanzen und die Pflanzengesellschaften auch weitgehend von den Bodenverhältnissen abhängig, aber diese sind viel schwieriger zu regeln. Das Grundwasser fehlt an den Hängen. Darum auch die besondere Schwierigkeit, im Alpengarten Schinigeplatte künstliche Sumpfgesellschaften zu bilden. Dagegen ist die physikalische Struktur und die chemische Beschaffenheit der Böden wichtig und in der Natur ausserordentlich vielgestaltig. Sie sind für grössere Flächen nur schwer zu ändern, resp. auf einen bestimmten Wert zu bringen, was zum Beispiel unsere Erfahrungen im Urgebirgsfeld gezeigt haben. Das setzt der willkürlichen Gestaltung der Vegetation Grenzen, auch wenn das geeignete Lokalklima gegeben ist. Tüxen selber sagt (1953, S. 403), dass die Herstellung von künstlichen Pflanzengesellschaften im allgemeinen am leichtesten auf einem feuchten, basenreichen Boden möglich ist, da zum Beispiel durch Auftrag einer genügend dicken Schicht von geeignetem Material ohne grosse Schwierigkeiten ein trockener und armer Boden erzeugt werden kann.

So lassen sich die Schwierigkeiten und Misserfolge bei der Herstellung künstlicher Pflanzengesellschaften im Alpengarten Schinigeplatte erklären und begreifen. Es zeigt sich, dass wir uns anfänglich das Ziel wohl etwas hoch gesteckt hatten, aber dann durch die Erfahrungen dazu gekommen sind, das Mögliche zu erkennen und in zweckmässiger Weise zu verwirklichen. Durch den Einsatz unserer heutiger Erkenntnisse und den Aufwand grösserer Mittel und nicht nachlassender Energie dürfte es möglich sein, noch manches zu verbessern und verschiedenes zu erreichen, das vorläufig unmöglich schien.

VERZEICHNIS DER ERWÄHNTEN LITERATUR.

ITTEN, H., Der Alpengarten Schynige Platte. *Berner Heimatbücher,* 59 : 20 p., 30 tab., Bern, Verlag Paul Haupt (1955).

LÜDI, W., Experimentelle Untersuchungen an alpiner Vegetation. *Ber. Schweiz. Botan. Ges.,* 46 (Festband E. Rübel) : 623-681, 5 Tab. (1936).

LÜDI, W., Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt, eine vergleichend ökologische Untersuchung. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich,* 23 : 400 p. (1948).

LÜDI, W., Experimentelle Untersuchungen im subalpinen *Nardetum. Verh. Schweiz. Naturf. Ges.* 1940 : 160-162.

LÜDI, W., Experimental investigation into the subalpine *Nardetum. Proceedings of the seventh Int. Bot. Congress Stockholm* 1950 : 240 (1954).

RYTZ, W., Führer durch den Alpengarten Schynige Platte. Herausgeg. vom Verein Alpengarten Schynige Platte Interlaken, 36 p., 15 tab., Bern (1939).

TÜXEN, R., Der Pflanzensoziologische Garten der Hansestadt Bremen. *Der Schlüssel* 5 : 4, (1940).

TÜXEN, R., Der Pflanzensoziologische Garten in Hannover und seine bisherige Entwicklung. *94-98. Jahresber. Naturhistor. Ges. Hannover 1942/43-1946/47:* 113-287 (1947).

TÜXEN, R., Etablissement et entretien d'un jardin phytosociologique. *Colloque Int. sur l'Organisation des Jardins Botaniques. Union Int. Sc. Biol. Sér. B* 13 : 403-406 (1953).

TÜXEN, R., Der pädagogische Wert des pflanzensoziologischen Gartens. *Huitième Congrès Int. de Botanique, Paris 1954, Rapports et Comm. parvenus avant le congrès, Sect.* 21-27 : 234-241.

BIOLOGIE
DES PLANTES ALPINES ET ANDINES

PAR

B. P. G. HOCHREUTINER,

Genève.

Le personnel du Jardin botanique de Bruxelles m'ayant fait l'honneur de me demander ma collaboration à un volume jubilaire, publié pour fêter le professeur W. Robyns, j'ai accepté bien volontiers, afin d'exprimer ma reconnaissance à l'homme qui a non seulement illustré la botanique par ses découvertes, mais qui s'est aussi toujours intéressé aux Règles de la nomenclature destinées à faciliter l'entente internationale entre les botanistes.

Je me proposerai donc de dire quelques mots concernant la biologie des plantes habitant nos Alpes et celles que l'on rencontre dans les Hautes-Andes, dont le climat présente des analogies frappantes avec celui de nos Alpes.

Je désire parler en effet, en premier lieu, d'une forme de végétation très particulière, à laquelle on a donné parfois le nom de végétation en coussinets et qui est conditionnée tout d'abord par le climat des plus hautes montagnes du globe et en second lieu par la structure rocheuse du sous-sol. Cette végétation est réalisée par la formation de petites tiges très nombreuses, serrées les unes contre les autres, couvertes de feuilles très petites elles aussi et très serrées également, cela apparemment pour se protéger des excès de température qui passent très rapidement d'une chaleur très marquée atteignant 60° provenant d'une insolation extrêmement forte, à un froid très vif atteignant 35° au-dessous de 0.

A cela s'ajoutent aussi des changements brusques de la lumière et des alternatives de grande sécheresse et d'extrême humidité.

C'est ainsi que nous voyons naître dans nos Alpes des touffes qu'il serait plus exact de qualifier de coussinets, qui s'insèrent dans chaque fente de rochers et qui recouvrent peu à peu les pierres.

Les *Silene acaulis* (L.) Jacq. et *exscapa* All., les *Androsace helvetica* (L.) Gaud. et *glacialis* Hoppe, l'*Eritrichium nanum* (All.) Schrad. et de nombreux *Saxifraga* sont bien connus de nos alpinistes et de nombreuses familles en fournissent des exemples : *Caryophyllaceae, Primulaceae, Boraginaceae, Saxifragaceae,* etc...; mais, chose curieuse, il y a des familles qui n'y sont pas du tout représentées. C'est le cas plus particulièrement pour les *Malvaceae* qui, chez nous, ne forment jamais de ces touffes serrées comme celles que je citais plus haut.

Il est de fait, qu'en considérant les fleurs des Malvacées, elles apparaissent formées de tissus très délicats dont les pétales se fanent très vite et semblent peu adaptés aux changements brusques de température et d'humidité.

En outre, la plupart des Malvacées de chez nous, quoique rarement arborescentes (je pense plus spécialement aux *Hibiscus* des Tropiques), ont cependant — quoique herbacées — un port souvent élevé, comme par exemple les *Althaea*.

Or, chose très singulière, les Malvacées sont une des seules familles qui donnent naissance à des coussinets dans les Hautes-Andes exclusivement.

Il est vrai que cette famille est très polymorphe, comme c'est le cas dans l'Amérique du Sud et même du Nord, mais c'est surtout dans les Andes, à une haute altitude de 4.000-6.000 m, qu'on trouve des Mauves formant des coussinets et c'est spécialement le cas pour un genre que Turczaninow a nommé *Nototriche* et qui fut revisé par Hill et décrit en détail par lui sous ce nom, en y adjoignant 62 espèces. (L'Index Kewensis en cite 125).

Ce genre, qui fut autrefois mêlé aux *Malvastrum*, est cependant nettement caractérisé, pourtant, par le fait que ses fleurs sont placées non pas à l'aisselle des feuilles mais, sur le pétiole ou sur la gaine foliaire, ou même entre les 2 stipules qui sont généralement concrescents sur une certaine longueur avec la gaine ou avec le pétiole. Cette disposition permet de nombreuses variations obligeant à délimiter un grand nombre d'espèces et de variétés et indiquant un pouvoir de variabilité très étendu qui se manifeste par des endémismes locaux extrêmement nombreux.

Cependant, presque tous se rattachent à ce genre singulier *Nototriche* et la presque totalité des espèces étant étroitement localisées,

on peut les considérer comme des espèces locales auxquelles on a donné souvent des noms relatifs à leur habitat : *N. pichinchensis* (Humb. et Bonpl.) Hill, *N. pseudo-pichinchensis* Hochr., *N. chimborazoensis* Hochr., *N. sajamensis* Hill, *N. famatinensis* Hill.

A côté de cette végétaiton en coussinets, on peut remarquer aussi la présence de nombreuses espèces à feuilles plus grandes et formant des rosettes plus ou moins étendues avec des fleurs plus ou moins pédonculées.

Tout cela ne veut pas dire que, seul, le genre *Nototriche* affecte cette forme de végétation. Il y a plusieurs autres genres de Malvacées américaines qui ont des formes rappelant celles de familles diverses mais européennes.

Là aussi, ces formes anormales de Malvacées nous étonnent par leur apparence singulière; je veux parler, par exemple, des nombreux genres américains qui dénotent, eux aussi, une variabilité extrême, remarquable aussi bien dans les plaines que sur les montagnes.

On pourrait citer de nombreux cas de cette variabilité, comme ceux des *Cristaria* Cav. caractérisés pour leur fruit singulier, aux carpelles biailés et pourvus d'un carpocratère, c'est-à-dire d'une base du fruit formant cupule.

D'autres cas sont les *Gaya* H. B. et K., *Modiola* Moench, *Pseudabutilon,* R. E. Fries, tous pourvus de ce que j'ai appelé un endoglosse qui prend parfois un développement très considérable. Puis les *Sidalcea* A. Gr. avec des étamines en deux verticilles très distincts; les *Tetrasida* Ulbrich à 4 sépales; les *Urocarpidium* Ulbrich aux carpelles portant, au sommet, un long prolongement en forme de plume; les *Robinsonella* Rose & Baker à carpides allongés, contenant chacun une seule graine, le reste étant vide et fonctionnant comme une aile; les *Briquetia* Hochr. à carpides pourvus de crochets à leur base; les *Bakeridesia* Hochr. avec une aile se scindant en deux lobes à son extrémité; les *Neobrittonia* Hochr. pourvus de deux longues épines à la base de chacun de leurs carpides ; les *Neobaclea* Hochr. avec leurs sépales lobés; les *Goethea* Nees et Mart. à 3 bractées très grosses et colorées; les *Malvaviscus* Dill. à carpides charnus formant des baies; les *Palaua* Cav. à carpelles nombreux disposés sans ordre et dont une espèce, le *P. trisepala* Hochr. du Pérou est la seule Malvacée pourvue de 3 sépales au lieu de 5 et, enfin, les *Napaea* L. à fleurs unisexuées auxquelles on pourrait ajouter des genres cosmopolites, contenant d'innombrables espèces dont beaucoup sont américaines.

Ces plantes, par leur polymorphisme, inclinent à penser que les Malvacées ont subi une évolution très marquée, ou mieux, ont subi des mutations spécialement nombreuses en Amérique. Dans ces conditions, on comprend que, dans les Hautes-Andes, des genres comme *Nototriche* aient produit des espèces aussi abondantes et qui se montent certainement — avec les découvertes récentes — à plus de cent, parmi lesquelles on pourrait citer bien des *Nototriche* adaptés au climat andin, rappelant cependant des plantes d'autres familles européennes, classées par Schröter dans sa *Vie des plantes alpines* sous des noms très variés : chasmophytes, lithophytes, pétrophytes, etc., etc. (1).

J'ai découvert même une plante très curieuse parmi les spécimens récoltés au Pérou par Rauh en 1954. Il s'agit d'un *Nototriche* formant des tiges longues et minces qui rampent sur la terre ou sur les rochers et qui forment des groupes plus ou moins denses ou plus ou moins dispersés, tout à fait semblables aux espaliers (Spaliere) des *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr. ou des *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. décrits par Schröter. C'est le *Nototriche longicaudicalis* Hochr. (2) que j'ai appelé ainsi pour faire allusion au caudex très allongé et cependant couvert, comme les autres, des restes des feuilles et des gaines foliaires desséchées.

Les extrémités de ces caudex portent des feuilles vertes en petits bouquets isolés et, surtout, la base de ces feuilles et leurs gaines portent, localisées en cet endroit, les fleurs violettes. C'est donc incontestablement un *Nototriche*.

Genève, septembre 1957.

(1) Schröter, C., Das Pflanzenleben der Alpen, eine Schilderung der Hochgebirgsflora, éd. 2, 316 fig., p. 674 (1926).
(2) Hochreutiner, B. P. G., *Candollea*, XVI, p. 79 (1957).

APERÇUS BROMATOLOGIQUES SUR QUELQUES PLANTES FOURRAGÈRES DU FERLO MÉRIDIONAL (SÉNÉGAL)

PAR

Jean L. TROCHAIN,

Professeur Faculté Sciences Montpellier.

La publication par J. G. Adam (1957) d'une « Contribution à l'étude floristique des pâturages du Sénégal » m'a incité à extraire de mes archives quelques analyses bromatologiques exécutées au retour de la mission botanique que j'accomplis dans le Ferlo en octobre 1946.

Le Ferlo, qui s'étend sur les parties sud-sahélienne et nord-soudanienne du Territoire du Sénégal (Trochain, 1940), correspond à un ancien château d'eau ou plus exactement à la partie supérieure du bassin versant de plusieurs rivières : Ferlo, Sine, Saloum et plusieurs affluents de la rive droite de la Gambie. Mais, de ces cours d'eau, il ne subsiste plus, à l'état actif, que la partie aval, qui prend souvent un nom différent, tel le Bounoum pour le bas Ferlo. Le reste du cours n'est plus qu'une vallée sèche, plus ou moins oblitérée par des sédiments éoliens, par conséquent souvent peu visible, ou marquée par des chapelets de mares temporaires ou permanentes. L'actuelle pluviométrie varie de 400 à 650 mm suivant les points, recueillis en 22-40 jours répartis sur 3 à 5 mois.

Ce territoire est, à tort, qualifié de désertique sur les cartes antérieures à 1939. C'est ainsi que l'édition 1926 de la carte au 1/500.000 de l'A. O. F. porte, à 3° plein est de Dakar : « Désert du Ferlo —

Haute broussaille — Région non parcourue », et même 150 km plus au nord : « Région complètement inhabitée, sans piste, ni terrain de parcours ».

En réalité, déjà à cette époque, le Ferlo était partiellement sillonné, durant la saison des pluies (1), par des pasteurs nomades, parlant peulh. Une politique de creusement de nombreux puits, maintenant réalisés, surtout dans la moitié septentrionale, devait, dans l'esprit de ses promoteurs, conduire à une sensible augmentation du cheptel et de la commercialisation de la viande. Au début de 1956, date de mon dernier passage, la preuve n'en était pas faite.

Ici, par suite de la siccité de l'atmosphère durant la longue saison sèche, qui dure 7 à 9 mois par an, les feux sauvages, dits de brousse, ne favorisent pas le départ anticipé de la végétation graminéenne. Leur action n'est pas qu'inexistante du point de vue pastoral : elle est, au contraire, néfaste. Les pasteurs le savent si bien que, dès que l'herbage peut brûler, ils organisent des contre-feux localisés qui nettoient des couloirs et s'opposent ainsi à la propagation, par l'Harmattan, des incendies. Et, au début de 1956, le Service des Eaux et Forêts songeait à tracer de longs couloirs pare-feux en laissant tomber d'avion, au moment opportun et à cadence voulue, des pastilles incendiaires. Ceci dans le but de protéger, hors des terrains de parcours du moment, les peuplements d'*Acacia (Raddiana, Senegal, scorpioides, Seyal)* qui, en saison sèche, constituent un pâturage arboré. L'avion est indispensable pour cela car il permet de tracer un réseau suffisamment dense dans le minimum de temps : c'est, qu'en effet, quelques heures seulement séparent le moment où l'état d'hydratation du tapis graminéen permet se combustion localisée ou, au contraire, généralisée.

Dans les rizières spontanées d'*Oryza Barthii,* des zones d'inondation annuelle du fleuve Sénégal, le feu, par contre, peut provoquer le départ de jeunes pousses, car il reste de l'eau emmagasinée dans le sol.

La végétation de l'ensemble du Ferlo est représentée, selon les termes adoptés par la réunion C. S. A. 1956 de Yangambi, par des steppes soit arborées, soit arbustives, soit encore buissonnantes, passant, lorsque le gradient d'humidité intégrale s'accroît, à des savanes arbustives.

La phytosociologie du Ferlo dans sa moitié méridionale et occidentale, là où les échantillons de Graminées qui font le principal de

(1) Fréquemment appelée hivernage en A. O. F.

cette note ont été récoltés, a été tracée à grands traits (Trochain, 1940) et reprise, plus en détail, par Roberty (1952). Je n'y reviendrai pas.

Sur ces plateaux d'âge néogène, qui s'ennoient, vers l'ouest, sous la couverture sableuse quaternaire, le sol est généralement représenté par des sédiments gréseux plus ou moins ferruginisés. La cuirasse résultante, peu profonde, parfois superficielle, peut se désagréger en donnant des pisolithes ferrallitiques qui se mélangent aux éluvions d'origine autochtone ou allochtones (sables quaternaires des placages localisés de la couverture néogène).

Quelques affleurements calcaires ou marneux se retrouvent entre Thiel et Linguère, donc à l'ouest de l'itinéraire parcouru. Mais ils n'ont aucune influence visible sur la flore. Peut-être y a-t-il lieu de rappeler à ce sujet l'importance écologique des interactions compensatrices qui peuvent jouer entre les différents facteurs du milieu.

C'est ainsi que Quezel, dans une thèse encore inédite, a montré que sur le Grand Atlas des plantes calcifuges en territoire métropolitain le sont moins nettement en Afrique du Nord où, par suite de différences climatiques, les caractères de calcicolie et de calcifugie sont beaucoup plus flous. Et cette absence de spécificité à des sols calcaires ou à des sols siliceux est encore plus marquée en Afrique tropicale où c'est la teneur en argile, et par conséquent le pouvoir de rétention pour l'eau, qui semble souvent l'emporter sur le facteur teneur en $CaCO^3$.

Il semble de même exister une compensation entre la composition granulométrique d'un sol et l'humidité du milieu. Ainsi, dans le Ferlo semi-aride, *Andropogon amplectens* vit sur sable dunaire sec et, tout à côté, au même moment, sur des argiles humides.

Dans des territoires méridiennement éloignés les uns des autres, des xérophytes comme *Grewia bicolor, Acacia ataxacantha, Boscia senegalensis, Ziziphus jujuba, Combretum aculeatum* colonisent les termitières épigées en territoires pluviométriquement plus humides, donc à végétation normalement mésophile. Ceci parce que ces édifices constituent des stations argileuses (et calcaires) même lorsqu'elles s'élèvent sur des terres superficiellement sableuses (et absolument décalcifiées).

C'est ainsi que près de Thiel l'analyse d'un sol de savane arbustive et celui d'une termitière qui s'y dressait m'a donné les valeurs suivantes :

	pH	$CaCO^3$	Terre fine %	I + II %	III %	IV %	Mat. org. tot. %
Sol superficiel ...	6,0	0	100	6,6	61,9	30,4	1,22
Sol sous-jacent ...	5,4	0	100	8,7	60,4	30,2	1,31
Termitière	7,5	non dosé	97 (poupées calcaires)	25,0	54,5	19,0	3 env.

Il est encore possible de citer le cas de deux de ces espèces, *Guiera senegalensis* et *Ziziphus jujuba* du Domaine sahélien qui se retrouvent en Domaine soudanien, beaucoup plus humide, localisées aux îles argileuses qui parsèment le lit des rivières. Ceci est vrai en Haute-Gambie comme en Oubangui septentrional.

Ceci confirme l'opinion de H. Walter (1954) qui écrit que l'apport d'eau par le sol ne dépend pas seulement de la hauteur des précipitations et de leur répartition, mais aussi, dans une large mesure, des qualités physique du sol, c'est-à-dire de la grosseur des particules de terre dont l'influence se manifeste dans des sens opposés en pays aride ou humide.

Les fourrages naturels étudiés ont été récoltés les 16, 17 et 18 octobre 1946 entre 100 et 150 km au S.-S. E. de Linguère, dans la région de Payar, sur sol sablo-argileux beige, profond de 1,50 m, surmontant une cuirasse ferrallitique démantelée. Ils étaient un des éléments du tapis d'une savane arbustive à *Combretum glutinosum* dominant, accompagné de rares *Bombax costatum, Pterocarpus erinaceus, Poupartia Birrea* et divers arbustes ou arbrisseaux tels *Guiera senegalensis, Grewia bicolor, Bauhinia reticulata*... Des îlots de Baobabs marquent l'emplacement d'anciens villages.

La proportion relative des espèces du tapis herbacé est indiquée par le poids rapporté de chacune d'elles dans les 3 prélèvements où une surface a été fauchée sans qu'il soit fait un tri préalable :

1er prélèvement (65 km N. de Payar) :

Andropogon Gayanus présentant de jeunes feuilles pubescentes à la base des chaumes ... ... 840 g

Andropogon amplectens... ... ... 9 g

Setaria pallidifusca ... ... 5 g

Divers *(Pennisetum, Digitaria)* ... ... 5 g

2me prélèvement (36 km N. de Payar, près du village de Sabsabre) :

Hyparrhenia dissoluta ... ... 345 g

Schizachyrium compressum... ... ... 11 g

Schoenefeldia gracilis ... ... 360 g

Setaria pallidifusca ... ... 35 g

Indigofera astragalina (7 pieds en fruits)... ... ... 75 g
Pas de nodosités apparentes sur les racines.

Cyamopsis senegalensis (3 pieds en fruits) ... ... 45 g
Pas de nodosités apparentes sur les racines.

Divers *(Dactyloctenium, Cenchrus echinatus...)* ... ... 5 g

3me prélèvement (25 km N. de Payar, près du village de Boundoubaba) :

Andropogon amplectens... ... ... 1.000 g

Aristida (funiculata?) + *(Schizachyrium compressum* (non séparés) ... ... 225 g

Schoenefeldia gracilis ... ... 20 g

Débris (inflorescences, graines) des Graminées ci-dessus. 124 g

Divers : *Zornia, Indigofera, Eragrostis* ... ... 4 g

Parmi ces divers lots ramenés au laboratoire, ont été analysés :

N° 1. *Andropogon Gayanus* du prélèvement 1 : inflorescence et feuilles.

N° 2. *Andropogon Gayanus* du prélèvement 1 : limbes foliaires adultes et juvéniles.

N° 3. *Andropogon Gayanus* du prélèvement 1 : totalité des parties aériennes (chaumes, feuilles et inflorescences).

N° 4. *Andropogon Gayanus* du prélèvement 1 : paille des chaumes seule.

N° 5. *Setaria pallidifusca* du prélèvement 1 : totalité des parties aériennes.

N° 6. *Setaria pallidifusca* du prélèvement 2 : totalité des parties aériennes.

N° 7. *Andropogon amplectens* du prélèvement 1 : totalité des parties aériennes.

N° 8. *Andropogon amplectens* du prélèvement 3 : totalité des parties aériennes à l'exclusion de la partie basilaire des chaumes.

N° 9. *Andropogon amplectens* du prélèvement 3 : sommités de chaumes fleuris et feuillus.

N° 10. Débris mélangés d'inflorescences du prélèvement 3 : *Andropogon amplectens* + *Schizachyrium compressum* + *Aristida (funiculata ?)* + *Schoenefeldia gracilis.*

N° 11. *Schoenefeldia gracilis* du prélèvement 3 : totalité des parties aériennes.

N° 12. *Schoenefeldia gracilis* du prélèvement 2 : totalité des parties aériennes.

N° 13. *Schizachyrium compressum* du prélèvement 2 : totalité des ties aériennes à l'exclusion de la partie basilaire des chaumes.

N° 14. *Schizachyrium compressum* + *Aristida (funiculata ?)* du prélèvement 3 : totalité des parties aériennes à l'exclusion de la partie basilaire des chaumes.

N° 15. *Hyparrhenia dissoluta* du prélèvement 2 : totalité des parties aériennes.

N° 16. *Cyanopsis senegalensis* du prélèvement 2 : rameaux feuillés et fructifères.

N° 17. *Cyanopsis senegalensis* du prélèvement 2 : rameaux, sans feuilles, ni fruits.

N° 18. *Indigofera astragalina* du prélèvement 2 : rameaux feuillés, fleuris et fructifères.

N° 19. *Indigofera astragalina* du prélèvement 2 : rameaux sans feuilles, ni fleurs, ni fruits.

Les résultats des analyses, exécutées à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier, sont réunis dans le tableau ci-après :

		Humidité	Cendres	Mat. grasses	Cellulose	Protides	Extractif non azoté	Unités fourrages
Andropogon Gayanus	1	0	6,3	1,2	34,6	5,4	52,5	0,38
	2	30	6,2	1,0	22,0	6,3	34,5	0,36
	3	3,2	6,0	1,0	38,3	6,0	45,5	0,33
	4	10,0	7,6	0,2	42,5	1,1	38,6	0,29
Setaria pallidifusca	5	40,0	8,7	0,5	19,5	1,8	29,5	0,33
	6	10,0	10,0	1,0	37,2	5,2	36,6	0,30
Andropogon amplectens	7	45,0	2,1	0,9	24,5	1,3	26,2	0,28
	8	13,4	4,3	0,8	38,0	1,7	41,8	0,31
	9	20,0	3,8	0,6	34,0	2,2	39,4	0,31
Mélange	10	0	8,6	0,9	31,7	3,7	55,1	0,41
Schoenefeldia gracilis	11	20,0	6,3	0,9	33,3	2,6	36,9	0,31
	12	15,0	9,5	0,6	37,0	2,8	35,1	0,28
Schizachyrium compressum ...	13	28,5	5,7	0,6	3,1	2,7	59,4	0,29
id + *Aristida*	14	6,4	7,8	1,0	39,0	2,1	43,7	0,31
Hyparrhenia dissoluta	15	25,0	6,1	0,6	32,4	2,0	33,9	0,29
Cyanopsis senegalensis	16	24,0	6,0	1,0	17,5	0,9	50,6	0,47
	17	30,0	3,3	0,5	28,3	4,2	33,7	0,32
Indigofera astragalina	18	20,0	7,0	1,0	17,5	1,0	53,5	0,49
	19	44,0	3,2	0,4	21,0	3,2	28,2	0,30

Il a, en même temps, été procédé à l'analyse chimique des sols sableux superficiels des prélèvements 2 et 3.

Dans l'un et l'autre cas ils sont totalement dépourvus de calcaire total, légèrement acides (pH 6,6), pauvres en azote total (1,1 à 1,3 ‰), riches en acide phosphorique dit assimilable (1,8 à 1,6 ‰), pauvres en potasse dite assimilable (0,25 à 0,23 ‰).

Ce n'est pas d'un aussi faible nombre d'analyses du sol et des plantes fourragères qui y croissent que l'on peut tirer des conclusions d'autant plus que le dosage des sels minéraux dans les plantes n'a pas été fait.

Cependant ce travail poursuivi à la Station Zootechnique de Dara, à l'ouest de Linguère, donc dans le biotope ici considéré, a mis en évidence une teneur normale en CaO et une carence en phosphates des fourrages.

Il est, par contre, possible de comparer les résultats analytiques des fourrages du Ferlo avec ceux obtenus ailleurs.

La valeur des unités fourragères, c'est-à-dire, par définition, le poids d'orge qui produirait le même effet énergétique qu'un kg de l'aliment considéré, est généralement un peu moins élevée que celle d'un foin métropolitain de qualité moyenne chez qui U. F. = 0,40 (et 0,50 pour un foin de qualité supérieure).

Donc, au point de vue énergétique, ces fourrages ferloïens ne sont pas tellement déficients; mais il eût fallu doser les aliments plastiques qu'ils renferment. Cette détermination de l'alcalescence (Maume, 1948), rapport entre l'acide phosphorique et les bases alcalino-terreuses, n'a malheureusement pas pu être menée à bien.

Dans le tableau ci-dessus des résultats analytiques on remarquera :

1°) La richesse relative en protides et lipides des chaumes feuillés d'*Andropogon Gayanus* (N^{os} 1, 2 et 3) et la pauvreté, en ces mêmes éléments, des pailles (N° 4). Or, on pensera qu'après les feux c'est la seule partie qui subsiste de cette Graminée panafricaine ! La présence de feuilles juvéniles (N° 2) diminue le pourcentage de cellulose sans augmenter pour autant la valeur U. F.

2°) C'est l'inverse que l'on observe, quant aux teneurs relatives en protides et lipides, avec les tiges de Papilionaceae (N^{os} 17 et 19) comparées aux plantes entières (N^{os} 16 et 18). Cependant U. F. est nettement meilleur dans ce dernier cas (0,47 et 0,49 contre 0,32 et 0,30). La teneur en protides des deux Légumineuses étudiées est anormalement basse si on la compare à d'autres exemples fournis

par la littérature (Mainguy, 1954). Cette constatation pourrait être mise en relation avec celle de l'absence de nodosités visibles sur l'appareil radiculaire (voir prélèvement 2).

3°) Le taux surprenant d'humidité de certains échantillons qui ont pourtant tous été stockés au laboratoire le même temps et dans les mêmes conditions. Il n'est plus maintenant possible de rechercher la cause de ces variations qui n'ont d'ailleurs aucune répercussion sur le dosage des autres éléments, sauf sur l'extractif non azoté, obtenu par différence.

4°) Eu égard à la variation saisonnière bien connue (Labouche & Mainguy, 1954) de la composition des fourrages au cours d'un cycle de végétation, le mois d'octobre, qui se situe à la fin de l'unique saison des pluies annuelle, n'est pas le plus mauvais moment pour le prélèvement d'échantillons comme le montre le tableau suivant emprunté à Mainguy (1954).

0/00 Mat. sèche	Azote	Matières protéiques (= N X 6)	Matières cellulosiques	Rapport $\frac{\text{cellulose}}{\text{azote}}$
août	31,0	186,3	220,6	7,1
octobre	8,33	50,0	384,2	46,1
janvier	4,33	26,0	373,0	86,1
mai	3,16	19,0	400,0	126,5

Il convient cependant de noter que les conditions de pâture deviennent alors défavorables pour l'animal, le tapis herbacé étant trop élevé.

5°) On voit nettement apparaître, pour une espèce végétale donnée, des différences dans la composition chimique en relation avec des conditions stationnelles différentes. Ainsi, pour *Setaria pallidifusca*, entre les points de prélèvement 1 (N° 5) et 2 (N° 6). Cependant ces différences ne se répercutent guère sur la valeur U. F.

Il en est de même pour *Schoenefeldia gracilis* des prélèvements 3 (N° 11) et 2 (N° 12).

* * *

A titre de complément d'information, voici d'après la littérature (M. pour Mainguy, 1954 et A. pour Adam, 1957) d'autres données analytiques se rapportant à des espèces fourragères, voisines ou identiques, récoltées dans la même région.

	Humidité	Cendres	Mat. grasses	Cellulose	Protides	Extractif non azoté
Andropogon Gayanus (A.)	3,4	8,2	1,5	26,4	8,0	52,4
Andropogon amplectens (M.)	7,6	6,0	1,2	36,0	3,9	44,8
id id	5,7	3,1	1,3	40,5	3,5	45,7
id id	6,4	4,8	1,0	40,0	1,4	46,3
id (A.)	7,2	4,6	2,2	39,6	2,2	42,9
Schoenefeldia gracilis (M.)	5,1	6,7	2,6	35,6	2,4	47,4
id id	8,6	6,0	0,9	37,1	4,3	42,9
id (A.)	6,5	5,0	0,8	36,2	2,1	49,3
Tephrosia sp. (M.)	4,0	13,6	2,0	14,8	19,5	46,0
Tephrosia platycarpa (M.)	7,4	4,9	2,1	36,0	10,9	38,6
Indigofera sp. (M.)	6,0	6,8	1,3	30,8	8,2	53,2
Bouse de Zébu en saison sèche (M.)	8,0	19,9	1,8	16,0	8,4	46,0

1 636 1

Pour terminer, il me semble utile de rappeler quelques importantes notions déjà exprimées par Mainguy (1954) et trop souvent perdues de vue.

En Afrique noire française les troupeaux, très généralement, vivent de la pâture : il ne leur est pas fourni, jusqu'à présent et sauf cas particulier, de nourriture d'appoint. Or, l'action de l'animal domestique sur la flore et sur le sol est encore très peu étudiée. Il faudrait connaître le mode et le mécanisme du broutage; les facteurs qui conditionnent le choix des espèces pâturées; le nombre d'heures consacré par l'animal à brouter, à ruminer, à se reposer; les moments de la journée préférés pour ces opérations; les quantités absorbées et leurs variations saisonnières.

Il est probable que ces données ne s'éloignent pas tellement de celles connues en zone tempérée et ci-dessous rappelées :

— La vache ne consacre guère plus de 8 h/jour à la récolte de sa nourriture. Elle ne dépasse pas ce temps, même en cas d'insuffisance du pâturage.

— La contexture de la mâchoire de la vache ne lui permet de brouter qu'une herbe assez courte. Plus exactement 50 % doit être d'une hauteur inférieure à 15 cm, les 50 % restants ayant de 15 à 23 cm.

— L'augmentation de la surface que l'on donne à la vache à pâturer ne l'amène pas à récolter une plus grande quantité d'herbe.

Il reste donc un important travail de détail à poursuivre sur le terrain et au laboratoire (Labouche & Mainguy, 1954) en Afrique noire française et je pense notamment au sud du Moyen-Congo où l'exploitation du bétail devrait être mise au service de la culture selon les principes du ley-farming.

Bibliographie

Adam, J. G., Contribution à l'étude floristique des pâturages du Sénégal (Provinces du Djoloff et du Fouta Toro — Vallée du Sénégal exclue). *Agron. Trop.*, Paris, XII, n° 1, 1957, pp. 67-113.

Craplet, C., L'alimentation du bétail, 1 vol., 8°, 275 p., 61 tabl., 47 fig., Vigot frères, Ed., Paris, 1950.

C. S. A., Réunion de spécialistes du C. S. A. en matière de Phytogéographie. *Publication n° 22 du Secrétariat conjoint C. C. T. A.-C. S. A.*, Londres et Bukavu, 1956. 1 broch., 35 p., fig. non num.

Germain, R., Considérations agrostologiques relatives au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. *Bull. inform. I. N. E. A. C.*, III, n° 6, décembre 1954, pp. 347-366, 5 fig.

HAVARD DUCLOS, B., Pâturages et fourrages tropicaux. Fasc. I : Pâturages tropicaux, 1 plaq., 88 p., 52 fig., Librairie de la Maison rustique, Paris, 1952.

LABOUCHE, C. et MAINGUY, P., Aspects physiologiques et nutritionnels de l'alimentation du bétail en A. O. F. *Rev. Elev. et Med. Vétér. Pays Tropicaux,* VII, n° 4, 1954, pp. 221-307, XVII tab., 197 réf. bibliog.

MAINGUY, P., Etude générale préliminaire de la Station de Dara (Sénégal). Rapp. dactylo., 184 p., Labo. fédéral Elevage, Dakar, 1954.

MAUME, L., Variations dans la composition chimique des plantes de prairies en corrélation avec leur valeur alimentaire. *Bull. tech. Inform.,* N° 35, 1948, pp. 639-647.

ROBERTY, G., La végétation du Ferlo. *Bull. I. F. A. N.,* Dakar, juillet 1952, XIV, n°3, pp. 777-798, 1 carte.

TROCHAIN, J., Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. *Mém. I. F. A. N.,* Dakar, n° 2, 1940, 1 vol., in-4°, 433 p., 30 fig., XXX pl. h. t.

WALTER, H., Le facteur eau dans les régions arides et sa signification pour l'organisation de la végétation dans les contrées sub-tropicales. Colloque C. N. R. S. sur les régions écologiques du globe, Paris, juin-juillet 1954. Sép. de l'*Année Biolog.,* 3^{me} série, XXXI, fasc. 5-6, Paris, 1955.

NOMBRES CHROMOSOMIQUES NOUVEAUX CHEZ DIVERSES DICOTYLÉDONES ET MONOCOTYLÉDONES D'AFRIQUE OCCIDENTALE

PAR

Simone et Georges MANGENOT.

La liste suivante indique les nombres chromosomiques de 177 espèces, appartenant presque toutes à la flore des forêts denses humides et semi-décidues (éburnéo-libériennes) de l'Afrique occidentale; elle comprend aussi un petit nombre d'espèces de forêts claires (soudanaises) de la même région, choisies parce que très affines de certaines plantes de forêts denses.

Tous ces nombres sont nouveaux : ce travail, résultat d'une première exploration caryologique des flores équatoriale et subéquatoriale africaines, triple environ le nombre des espèces vivant dans cette partie du monde, et dont les chromosomes ont été comptés.

Nous présenterons les nombres pour chaque famille de Dicotylédones, puis de Monocotylédones, en disposant les familles, dans l'une et l'autre sous-classe, suivant l'ordre alphabétique. Des remarques éventuellement utiles seront formulées, à propos de certaines familles, après la liste des nombres les concernant.

Les chiffres indiquent le nombre de chromosomes (2n) dans l'appareil somatique. La plupart des comptages ont été pratiqués sur des coupes transversales de méristèmes radiculaires; quelques numérations ont cependant été obtenues dans des coupes d'anthères, au moment de la méiose ou de la mitose dans le grain de pollen; on

indiquera, pour chaque espèce, l'organe examiné : R (racine), C. M. (cellules mères polliniques) ou P. (grain de pollen).

L'indication *(Atlas)* renvoie à l'ouvrage de Darlington et Wylie (1955).

DYCOTYLEDONEAE.

Acanthaceae.

Asystasia coromandeliana Vahl	26 R
Asystasia sp. aff. *buettneri* Lindau	26 »
Asystasia sp. aff. *calycina* Benth.	26 »
Justicia flava Vahl...	26 »
Thunbergia erecta T. Anders...	60 C. M.

Chez ces deux dernières espèces, les nombres comptés ne correspondent pas aux nombres de base (7, 8, 9, 14) précédemment indiqués pour les genres *Justicia* et *Thunbergia* (cf. *Atlas,* p. 321). Aucun comptage n'avait eu lieu dans le genre *Asystasia :* le nombre 26 (comme chez *Justicia flava*) est nouveau pour la famille.

Anacardiaceae.

Antrocaryon micraster A. Chev. et Guill. ...	24 R
Trichoscypha arborea A. Chev.	48 »
Trichoscypha oba Aubr.	48 »

12 était connu comme un des nombres de base chez les Anacardiacées (*Pistacia;* cf. *Atlas.* p. 198). Le nombre 48 est nouveau pour la famille.

Annonaceae.

Enantia polycarpa (D. C.) Engl. et Diels ...	16 R
Isolona campanulata Engl. et Diels	16 »
Neostenanthera gabonensis (Engl. et Diels) Exell...	16 »
Xylopia rubescens Oliv.	16 »
Xylopia staudtii Engl. et Diels	16 »

J. Miege (1954) avait déjà compté 16 chromosomes chez une autre espèce des mêmes peuplements, *Monodora myristica* (Gaertn.) Dunal. Le nombre 16 (2n) a été signalé (*Atlas,* p. 15) chez un petit nombre d'Anonacées d'Amérique et d'Asie tropicales.

Apocynaceae.

Alstonia congensis Engl. ... ... ca. 80 R
Ceropegia mozambicensis Schltr. ... ... 22 »
Funtumia elastica Stapf ... ... 22 »
Funtumia latifolia Stapf ... ... 22 »
Hunteria eburnea A. Pich. ... ... 22 »
Picralima nitida (Stapf) Th. et H. Dur. ... 22 »
Voacanga bracteata Stapf... ... ... 20 »

Les chromosomes n'avaient été comptés chez aucune espèce de ces six genres. Les nombres 20 et 22 paraissent fréquents chez les Apocynacées; le nombre 80, par contre, n'a jamais été signalé dans cette famille : il semble qu'*Alstonia congensis,* arbre de première grandeur, soit octoploïde (avec x = 10). Les *Funtumia* appartiennent à la sous-famille des Echitoïdées, les cinq autres espèces aux Plumieroïdées.

Bignoniaceae.

Newbouldia laevis Seem. ... ... 38 R

Nombre déjà connu chez quelques autres Técomées (*Tecoma ; Atlas,* pp. 318-319).

Bombacaceae.

Bombax brevicuspe Sprague... ... ... ca. 150 R

Cette espèce, arbre de forêt dense, paraît présenter un nombre chromosomique deux fois plus élevé que celui de la seule autre espèce du même genre dont les chromosomes ont été comptés (*Bombax malabaricum,* d'Asie tropicale : 2n = ca. 72; cf. *Atlas,* p. 120).

Cesalpiniaceae.

Amphimas pterocarpoides Harms... ... ... 22 R
Anthonotha fragrans (Bak. f.) Exell et Hilcoat ... ... 28 »
Anthonotha macrophylla P. Beauv. ... ... 24 »
Anthonotha vignei (Hoyle) J. Léon. ... ... ca. 72 »
Berlinia confusa Hoyle ... ... 24 »
Berlinia occidentalis Keay... ... ... 24 »
Copaifera salikounda Heck. ... ... 24 »
Dialium aubrevillei Pell. ... ... 28 »
Dialium dinklagei Harms... ... ... 28 »
Gilbertiodendron limba (Scott. Ell.) J. Léon. 24 »

Gilbertiodendron bilineatum (Hutch. et Dalz.) J. Léon. ... ... ca. 96 »
Guibourtia ehie (A. Chev.) J. Léon. ... ... 24 »
Hymenostegia afzelii (Oliv.) Harms ... ... 24 »
Stemonocoleus micranthus Harms ... ... 24 »

Ces huit genres n'avaient jamais encore été caryologiquement explorés.

Les nombres 24 et 28 étaient déjà connus chez beaucoup d'espèces appartenant à d'autres genres.

Le nombre 22 paraît plus fréquent chez les Papilionacées — parmi lesquelles *Amphimas pterocarpoides* a été longtemps classé — que chez les Césalpiniacées.

La diversité des nombres comptés dans le genre *Anthonotha* est quelque peu troublante, en raison de la différence des nombres de base chez *A. fragrans* et *A. macrophylla*. La haute polyploïdie de deux espèces est intéressante : *Anthonotha vignei* pourrait être pentaploïde ou décaploïde (bases 7 ou 14), ou hexaploïde (bases 12); *Gilbertiodendron bilineatum* est vraisemblablement un octoploïde à nombre de base 12.

Combretaceae.

Combretum grandiflorum G. Don... ... ... 26 C. M.
Terminalia ivorensis A. Chev. ... ... 24 R

Aucun dénombrement n'a été signalé chez les *Combretum*. *T. ivorensis* présente autant de chromosomes qu'une autre espèce du même genre, *Terminalia catappa* (cf. *Atlas*, p. 114).

Compositae.

Adenostemma perrottetii D. C. ... ... 20 R
Vernonia cinerea Less. ... ... 18 »
Vernonia colorata Drake ... ... 18 »
Vernonia conferta Benth. ... ... 18 »
Vernonia sp. (sp. nov.) ... ... 18 »

Le nombre 18 avait été compté, déjà, chez des individus asiatiques de *Vernonia cinerea*, herbe rudérale pantropicale; ce nombre est retrouvé chez les espèces arborescentes de forêts secondaires (*V. colorata*, *V. conferta* et *V.* sp. espèce nouvelle non encore décrite). Le nombre 20, signalé chez *Adenostemma*, a été compté chez d'autres Eupatoriées.

Connaraceae.

Byrsocarpus coccineus Schum. et Thonn. ...	28	R
Hemandradenia chevalieri Stapf...	28	»
Manotes longiflora Bak.	26	C. M.

Il semble que ces nombres soient les premiers comptés dans la famille des Connaracées.

Convolvulaceae.

Neuropeltis acuminata Benth.	28	R
Prevostea parviflora G. M.	28	»

Premier comptage pour ces Dichondrées, lianes ligneuses d'Amérique et d'Afrique tropicales *(Prevostea)*, d'Asie et d'Afrique tropicales *(Neuropeltis)*. Le nombre 28 a été déjà signalé dans d'autres tribus de la même famille.

Ebenaceae.

Diospyros heudelotii Hiern	30	R
Diospyros macrophylla A. Chev.	30	»
Diospyros sanza-minika A. Chev.	30	»

Ces nombres sont les premiers comptés pour des *Diospyros* africains : les espèces indo-malaises et américaines citées dans l'*Atlas* présentent également 30 chromosomes (abstraction faite de la polyploïdie observée chez des espèces cultivées).

Euphorbiaceae.

Anthostema aubryanum Baill.	22	R
Drypetes mottikoro Léandri	40	»
Maesobotrya sparsiflora Hutch.	26	»
Microdesmis puberula Hook. f.	30	P
Notobuxus acuminata Hutch.	20	R
Ricinodendron heudelotii Pierre	22	»
Uapaca esculenta A. Chev.	26	»
Uapaca guineensis A. Chev.	26	»
Uapaca heudelotii Baill.	26	»
Uapaca paludosa Aubr. et Léandri	26	»

Les nombres 26 et 30 paraissent nouveaux pour la famille. Le premier (26) existe chez des Phyllanthoïdées-Bridéliées, groupe dont très peu d'espèces seulement, et n'appartenant à aucun des

genres précités, ont été l'objet de comptages. Le nombre 30 est signalé chez un *Microdesmis,* genre classé dans une tribu (Crotonoïdées-Galéariées) dont la caryologie est inconnue.

Les nombres 22 et 40 ne sont pas exceptionnels dans la sous-famille des Crotonoïdées qui comprend les genres *Anthostema, Drypetes* et *Ricinodendron.*

Les caractères caryologiques de *Notobuxus acuminata,* espèce très rare (rencontrée, pour la première fois, dans le sous-bois d'une forêt dense de la Côte d'Ivoire), étaient inconnus. Le nombre 20 est nouveau pour la sous-famille des Buxoïdées. Le noyau interphasique de *Notobuxus* est réticulé comme un noyau de Liliacée et les chromosomes offrent le même aspect que ceux de l'Oignon (cf. S. Mangenot et al., 1957).

Flacourtiaceae.

Caloncoba brevipes Gilg	24 R
Caloncoba echinata Gilg	24 C. M.
Oncoba brachyanthera Oliv.	20 R

La caryologie de cette famille est à peine connue. Le nombre 20 n'y a pas encore été signalé. *Hydnocarpus anthelminthica* Pierre (Chaulmoogra), espèce d'Asie tropicale, possède 24 chromosomes (cf. *Atlas,* p. 95), comme les *Caloncoba* (les graines de Gorli, *C. echinata,* contiennent aussi de l'acide chaulmoogrique), cependant classés dans une autre tribu.

Gesneriaceae.

Streptocarpus nobilis C. B. Cl.	28 C. M.

Chez des espèces de *Streptocarpus* précédemment examinées, on a compté 30 et 32 chromosomes. Le nombre 28 a été signalé chez les *Saintpaulia.*

Guttiferaceae.

Allanblackia floribunda Oliv.	56 C. M.
Mammea africana Sabine	36 R

Ces nombres sont nouveaux pour la famille, dont la caryologie est à peine connue. Le nombre de base d'*Allanblackia* pourrait être 8 (32 chromosomes chez *Calophyllum,* d'Amérique tropicale, *Mesua* et *Ochrocarpus* d'Asie des moussons).

Hippocrateaceae.

Campylostemon sp.	56	R
Hippocratea macrophylla Vahl	56	»
Hippocratea myriantha Oliv.	56	»
Hippocratea sp.	56	»
Salacia alpestris A. Chev.	28	»
Salacia bipindensis Loes.	28	»
Salacia debilis Walp.	28	»
Salacia lucida Oliv.	28	C. M.
Salacia sp.	28	R
Salacia sp.	28	»
Salacia sp.	28	»
Salacighia letestuana (Pell.) Blakelock ...	28	»

Ces comptages sont les premiers effectués sur des Hippocratéacées, famille dont l'étude caryologique n'avait pas encore été entreprise. Il est intéressant de relever que les quatre genres considérés peuvent être groupés deux par deux : les deux genres à fruits secs et déhiscents *(Campylostemon* et *Hippocratea)* sont polyploïdes par rapport aux deux genres à fruits charnus indéhiscents *(Salacia* et *Salacighia)*.

Le genre *Campylostemon* était jusqu'à présent inconnu en Afrique occidentale et l'espèce étudiée est probablement nouvelle. Un *Hippocratea* et trois *Salacia* sont des espèces critiques, non encore identifiées, peut-être nouvelles.

Humiriaceae.

Saccoglotis gabonensis Urban...	24	R

Cette toute petite famille était caryologiquement inconnue.

Lauraceae.

Beilschmiedia mannii (Meissn.) Benth. et Hook.	24	R et P

Ce nombre paraît, d'après l'*Atlas,* très répandu dans la famille. L'assortiment haploïde de l'espèce examinée comprend six paires nettement différentes par leurs formes et leurs dimensions.

Lecythidaceae.

Napoleona leonensis Hutch. et J. M. Dalz. ...	32	R

Les chromosomes n'avaient été comptés que chez une seule Lécythidiacée (*Couroupita guyanensis* : 36 chromosomes ; cf. *Atlas*, p. 113).

Loganiaceae.

Gaertnera occidentalis H. Baill.	22	R
Gaertnera paniculata Benth.	22	»
Strychnos aculeata Solered.	36	»

Le nombre 22, peu répandu, semble-t-il, chez les Loganiacées, est, au contraire, très fréquent chez les Rubiacées, parmi lesquelles le genre *Gaertnera* est classé, certainement avec raison, par Bremekamp.

Le nombre chromosomique seul connu, jusqu'à présent, dans le genre *Strychnos* est 24 compté chez trois espèces riveraines de l'Océan Indien (cf. *Atlas*, p. 226); *S. aculeata*, d'Afrique occidentale, serait donc triploïde.

Meliaceae.

Entandophragma angolense C. DC.	36-72	R
Entandophragma cylindricum Sprague ...	36	»
Entandophragma utile Sprague	72	»
Guarea cedrata Pell.	n?	»
Guarea thompsoni Sprague et Hutch. ...	72	»
Khaya anthotheca C. DC.	50	»
Khaya ivorensis A. Chev.	50	»
Lovoa trichilioides Harms	50	»
Trichilia emetica Vahl...	50	»
Trichilia heudelotii Planchon...	50	»
Trichilia lanata A. Chev.	50	»
Trichilia prieuriana A. Juss.	50	»
Turraea heterophylla Sm.	50	»
Turraeanthus africana (Welw.) Pell. ...	n?	»

Cette liste (14 espèces) fait plus que doubler nos connaissances caryologiques sur la famille des Méliacées (11 espèces citées dans l'*Atlas*, dont 9 d'Asie, d'Indonésie ou d'Australie, et 2 d'Amérique tropicale).

Si l'on tient compte des 25 espèces dont les chromosomes ont été maintenant dénombrés, il semble que l'on puisse discerner, chez les Méliacées, trois groupes caryologiques :

D'une part, le genre *Melia*, à 28 chromosomes ($x = 14$).

D'autre part, un groupe à nombre de base plus élevé (x = 18) comprenant les genres *Flindersia* (Australie), *Dysoxylum* (Java), *Entandophragma* et *Guarea* (Afrique); ce groupe présente une forte tendance à la polyploïdie : il comprend, en Afrique, des espèces à 36 (diploïdes) et à 72 (tétraploïdes) chromosomes, à Java, une espèce à 72 chromosomes, en Australie, une espèce (pentaploïde) à 108 chromosomes et, en Afrique, une espèce à polyploïdie encore plus élevée, peut-être décaploïde (*Guarea cedrata,* dont les chromosomes sont trop nombreux et trop rassemblés pour qu'il soit possible de les compter). On signalera l'intéressant comportement d'*Entandophragma angolense,* espèce dans laquelle les cellules périphériques du périblème se divisent avec 72 chromosomes, tandis que toutes les autres cellules du méristème radiculaire offrent des mitoses à 36 chromosomes.

Un troisième groupe comprend les Méliacées à 50 chromosomes (c'est-à-dire, en Afrique, les espèces étudiées dans les genres *Khaya, Lovoa, Trichilia* et *Turraea,* en Amérique, *Cedrela odorata; Cedrela toona,* d'Asie tropicale, est indiqué comme présentant 56 chromosomes, comptage dont il conviendrait de vérifier l'exactitude.

Turraeanthus africana mérite une mention spéciale. Ses chromosomes, pulvérulents, en forme de minuscules ou courts bâtonnets, offre l'aspect d'un chondrome d'une extrême finesse. Les surfaces des plaques sont de l'ordre de 130 à 140 μ^2, avec une densité qui paraît supérieure à 1 chromosome par μ^2. Le nombre chromosomique, chez cette espèce, est, au minimum, de 150, et peut-être plus élevé.

Aucun rapport n'apparaît actuellement, entre ces groupes caryologiques et les subdivisions classiques de la famille, basées sur les caractères morphologiques des fleurs et des fruits.

Mimosaceae.

Albizzia ferruginea Benth.	26	R
Albizzia sassa Macbride	26	»
Albizzia zygia Macbride	26	»
Newtonia aubrevillei (Pell.) Keay	26	»
Parkia bicolor A. Chev.	24	»
Parkia biglobosa Benth.	24	»
Pentaclethra macrophylla Benth.	26	»
Piptadeniastrum africanum (Hook. f.) Brenan.	26	»
Samanea dinklagei (Harms) Keay	26	»
Tetrapleura chevalieri Bak. f.	26	»

Tetrapleura tetraptera Taub. ... ... 26 »
Xylia evansii Hutch. ... ... 24 »

Cette liste confirme l'uniformité caryologique remarquable de cette famille (cf. dans l'*Atlas,* les nombres anciennement connus). On notera que les deux espèces de *Parkia,* dont l'une est un arbre de première grandeur des forêts denses sempervirentes *(P. bicolor)* et l'autre un petit arbre des forêts claires soudanaises *(P. biglobosa),* présentent les mêmes nombres chromosomiques. Dans les méristèmes radiculaires des *Albizzia,* de *Parkia bicolor* et de *Piptadeniastrum,* on observe, non seulement des plaques à 24 ou à 26 chromosomes, mais encore des plaques syndiploïdes à 48 ou 52 éléments.

Moraceae.

Dorstenia embergeri G. M. ... ... 36 R
Myrianthus arboreus P. Beauv. ... ... 28 »

Le nombre 28 est très répandu dans cette famille. Par contre, le nombre 36 paraît n'y avoir jamais été compté. *Dorstenia embergeri* est une rare espèce herbacée; ses 36 chromosomes sont répartis en paires de dimensions très inégales; 12 est le nombre de base minimum reconnu dans ce genre (cf. *Atlas,* p. 183); il est possible que *D. embergeri* soit un terme tétraploïde dans une série à base 9.

Myristicaceae.

Pycnanthus angolensis (Welw.) Warb. ... 38 R

Les chromosomes n'avaient été dénombrés, dans cette famille, que chez *Myristica fragrans* (42 chromosomes). Ils présentent, chez *Pycnanthus angolensis,* la forme de bâtonnets très courts et épais, presque de grains.

Ochnaceae.

Lophira alata Banks ... ... 28 R

D'après les comptages de Farron (1957) sur diverses espèces d'*Ouratea* des forêts denses d'Afrique occidentale, le nombre de base serait, dans ce genre, de 12. La présence de 28 chromosomes chez un *Lophira* paraît indiquer que d'autres nombres de base seront reconnus dans cette famille.

Octoknemataceae.

Okoubaka aubrevillei Pell. et Norm. ... ... 72 R

Ce nombre est le premier compté chez une espèce de cette famille.

Olacaceae.

Heisteria parvifolia Smith ... ... 38 C. M. et P
Strombosia glaucescens, var. *lucida* J. Léonard ... ... 40 R

Ces deux espèces sont les seules, dans la famille, dont les nombres chromosomiques aient été comptés.

Oleaceae.

Linociera lingelsheimiana Gilg et Schellenb. ca. 40 R
Linociera nilotica Oliv. ... ... ca. 40 »

Le nombre 40 serait nouveau pour la famille des Oléacées.

Papilionaceae.

Angylocalyx oligophyllus Bak. f. ... ... 26 C. M.
Baphia nitida Lodd... ... ... ca. 48 R
Erythrina bancoensis Aubr. et Pell. ... ... 42 »
Lonchocarpus sericeus H. B. et K. ... ... 22 »
Milletia lane-poolei Dunn ... ... 24 »
Pterocarpus santalinoides L'Hér. ... ... 22 »
Swartzia fistuloides Harms ... ... 16 »

Chez *Pterocarpus* et *Lonchocarpus*, de la tribu des Dalbergiées, ainsi que chez *Erythrina*, de la tribu des Phaséolées, les nombres indiqués sont les mêmes que ceux déjà comptés dans d'autres espèces appartenant à ces trois genres. Le nombre signalé chez *Milletia* a été observé dans d'autres genres de Galégées.

Dans la tribu des Sophorées, dans laquelle sont classés les genres *Angylocalyx* et *Baphia*, le nombre 26 est nouveau et ne correspond à aucun des nombres de base indiqués pour ce groupe. D'autre part, un nombre approchant de 48, soit par excès, soit par défaut, n'a été relevé chez aucune Sophorée.

Polygalaceae.

Atroxima liberica Stapf ... ... 18 R
Carpolobia lutea G. Don ... . 20 »

Ces nombres sont nouveaux pour la famille, dont la caryologie est à peine connue.

Rhamnaceae.

Maesopsis eminii ENGL. ... ... 18 R

Ce nombre est nouveau pour la famille.

Rosaceae.

Parinari glabra OLIV. ... ... 20 R
Parinari holstii ENGL. ... ... 20 »

Il semble que les chromosomes n'ont été comptés chez aucune espèce de Chrysobalanée, tribu à laquelle appartiennent ces deux arbres. Le nombre 20 n'a pas été signalé chez d'autres Rosacées (cf. *Atlas*).

Rubiaceae.

Grumilea venosa HIERN. ... ... 44 R
Randia acuminata D. C. ... ... 24 »
Urophyllum afzelii HIERN ... ... 18 C. M.

Beaucoup de Psychotriées présentent, comme *Grumilea venosa*, espèce classée dans cette tribu, un nombre de base de 11 (22 et 44 chromosomes). Le nombre 24, exceptionnel dans la famille. n'a été observé, ni chez les trois *Randia* précédemment étudiés (cf. *Atlas*, p. 237), ni même chez aucune Gardéniée. Le nombre 18 paraît très rare chez les Rubiacées.

Rutaceae.

Citropsis articulata SWINGLE et KELLERM. ... 18 R
Fagara macrophylla ENGLER ... ... 64 »

Les nombres 18 et 64 sont bien connus, le premier chez les Aurantioïdées, le second chez les Rutoïdées, tribus auxquelles appartiennent respectivement les deux espèces étudiées.

Sapindaceae.

Aphania senegalensis RADLK. ... ... 28 R
Aporrhiza talbotii BAK. F. ... ... 28 »

Blighia sapida Koenig ... ... 32 »
Blighia welwitschii (Hiern) Radlk. ... ... 32 »
Chytranthus sp. ... ... 32 C. M.
Chytranthus sp. ... ... 32 »
Majidea fosteri Sprague ... ... 24 »

Tandis que le nombre 32 a été relevé chez une des quatorze Sapindacées dont les nombres chromosomiques ont été comptés (cf. *Atlas*, p. 197), les nombres 28 et 24 sont nouveaux pour la famille.

Sapotaceae.

Afrosersalisia micrantha (Aubr. et Pell.) A. Chev. ... ... 28 R
Aningueria robusta Aubr. et Pell. ... ... 28 »
Chrysophyllum beguei Aubr. et Pell. ... ... 26 »
Chrysophyllum giganteum G. Don. ... ... 26 »
Chrysophyllum perpulchrum Mildbr. ... ... 26 »
Chrysophyllum pruniforme Engl. ... ... 26 »
Chrysophyllum subnudum Baker ... ... 26 »
Dumoria heckeli A. Chev. ... ... 24 »
Entotricha taiensis Aubr. et Pell. ... ... 26 »
Gluema ivorensis Aubr. et Pell. ... ... 48 »
Manilkara lacera Dubard ... ... 24 »
Omphalocarpum ahia A. Chev. ... ... 26 »
Omphalocarpum pachysteloides Mildbr. ... 26 »

La caryologie des Sapotacées avait été à peine explorée au moment de la publication de l'*Atlas* (6 espèces américaines ou indo-malaises); elle est maintenant mieux connue en Afrique occidentale que nulle part ailleurs, grâce aux comptages de J. Miège (1954), portant sur sept espèces, complétés par les treize espèces de la liste précédente. Tous les *Chrysophyllum* africains présentent 26 chromosomes, nombre que l'on retrouve dans d'autres genres. Le nombre 24 paraît aussi assez répandu et la polyploïdie de *Gluema ivorensis*, espèce endémique de la Côte d'Ivoire orientale, mérite d'être soulignée. Le nombre 28 est nouveau pour la famille.

Scytopetalaceae.

Rhaptopetalum beguei G. M. ... ... 36 R

Ce comptage est le premier pour cette petite famille, endémique d'Afrique intertropicale.

Simarubaceae.

Balanites aegyptiaca (L.) Del.	16	R
Balanites wilsoniana Dawe et Sprague	16	»
Hannoa klaineana Pierre et Engl.	30	»
Klainedoxa gabonensis Pierre...	26	»

Quatre espèces seulement, appartenant à cette famille, sont citées dans l'*Atlas*.

Chez *Balanites aegyptiaca* (considérée dans l'*Atlas* comme Zygophyllacée), un comptage par Pathak et al. indique 18 chromosomes; nous n'avons pu vérifier l'exactitude de ce nombre et nous avons compté 16 chromosomes seulement chez les deux *Balanites* étudiés : l'une de ces espèces *(B. aegyptiaca)* est un petit arbre soudano-sahélien et l'autre *(B. wilsoniana)* un très grand arbre de forêts denses sempervirentes.

Le nombre 16, de même que les nombres 30 et 26, sont nouveaux pour la famille.

Sterculiaceae.

Mansonia altissima A. Chev.	ca. 50	R
Sterculia oblonga Mast	36	»
Sterculia rhinopetala K. Schum.	36	»
Tarrietia utilis Sprague...	32	»
Triplochiton scleroxylon K. Schum.	ca. 40	»

La caryologie des Sterculiacées est encore assez mal connue ; cependant, chez 11 des 14 espèces citées dans l'*Atlas,* le nombre de base est 10 (2n = 20 et 40). Chez *Guazuma,* d'Amérique tropicale, existent 16 chromosomes (x = 8, comme chez *Tarrietia*), tandis que l'on en compte 38 (x = 19), chez *Pterospermum,* genre indo-malais.

Thymeleaceae.

Dicranolepis persei Cummins	18	C. M.
Dicranolepis polygaloides Gilg	18	»

Le nombre de base 9 est le seul connu dans cette famille. Le nombre 18 est celui de presque tous les *Daphne* jusqu'à présent étudiés (cf. *Atlas,* p. 89-90).

Tiliaceae.

Desplatzia dewevrei (De Wild. et Dur.) Burr. ... ... 18 R
Duboscia viridoflora Hutch. et J. M. Dalz.... 18 »

Le nombre de base 9 est celui des deux *Grewia* connus (18 et 36 chromosomes), l'un et l'autre d'origine asiatique; c'est aussi celui des deux *Clappertonia* (36 chromosomes) d'Afrique occidentale, étudiés par Baldwin et Speese (1951).

Verbenaceae.

Vitex grandifolia Gürke ... ... 32 R
Vitex micrantha Gürke ... ... 32 »

Ce nombre a été compté, déjà, chez un *Vitex* tropical (*V. trifolia;* cf. *Atlas,* p. 323), originaire des pays riverains de l'Océan Indien.

Violaceae.

Decorsella paradoxa A. Chev. ... ... 20 R et C. M.
Rinorea elliottii Engler.. ... ... 24 R

6 et 10 ont été indiqués comme nombres de base chez de nombreuses espèces de *Viola*. Les nombres 24 et 20, dans deux plantes de cette famille appartenant à des genres dont la caryologie était inconnue, ne sont donc pas surprenants. Mais on remarquera la différence entre *Decorsella* et *Rinorea : Decorsella paradoxa* (syn. *Rinorea abidjanensis* Aubr. et Pell.; *Gymnorinorea abidjanensis* (Aubr. et Pell.) Keay) est un authentique *Rinorea* que seule sépare de l'ensemble du genre, la déhiscence précoce (aussitôt après la pollination) de son fruit (Keay, 1953; Mangenot, 1953).

MONOCOTYLEDONEAE.

Agavaceae.

Dracaena elliottii Baker ... ... 40 R

Les nombres connus chez d'autres espèces de *Dracaena* sont 38, 39, 40, 42 et 114 (cf. *Atlas,* p. 394).

Marantaceae.

Thaumatococcus daniellii Benth. ... ... 20 R

Ce nombre paraît nouveau pour la famille ; les nombres de base indiqués par l'*Atlas*, pour des plantes toutes d'Amérique du Sud, sont 4, 6, 9, 11, 12 et 13.

Rapateaceae.

Maschalocephalus dinklagei Gilg et K. Schum. 22 R

Les chromosomes n'ont été comptés, jusqu'ici, chez aucune autre Rapatéacée. On sait que cette famille est presque entièrement sud-américaine.

* * *

Ces numérations ont eu lieu avec le concours de M^me^ Geneviève Foutrel et de M^lle^ Françoise Le Strat, techniciennes de l'O.R.S.T.O.M. et du C.N. R. S. M. Guy de la Mensbruge, conservateur des Eaux et Forêts, chef du Service des Recherches forestières de la Côte d'Ivoire, a bien voulu mettre à notre disposition le précieux matériel (graines et plantules d'arbres) collectionné pour ses propres travaux.

OUVRAGES CITES.

Baldwin, J. T. et Speese, B. M., Cytogeography of *Clappertonia* in West Africa. *Bull. Torrey Bot. Club* **78** : 161-163 (1951).

Bremekamp, C. E. B., Les sous-familles et les tribus des Rubiacées. *VIII^e^ Congrès Intern. Bot. Paris 1954*, sect. **4** : 113 (1954).

Darlington, C. D. et Wylie, A. P., Chromosome Atlas of flowering plants. Allen and Unwin, Ltd London (1955).

Farron, C., Première contribution à la cytologie des *Ouratea* d'A. O. F. (Note préliminaire). *Bull. Soc. Bot. Suisse*, **67** : 26-32 (1957).

Mangenot, G., La déhiscence précoce des fruits chez *Rinorea abidjanensis* Aubr. et Pell. *CIAO, C. R. V^e^ Réunion, Abidjan :* 25-26 (1953).

Mangenot, S., Mangenot, G., Foutrel, G. et de la Mensbruge, G., Sur les nombres chromosomiques de 150 espèces d'Angiospermes d'Afrique tropicale. *C. R. Acad. Sci. Paris*, **245** : 559 (1957).

Miège, J., Nombres chromosomiques et répartition géographique de quelques plantes tropicales et équatoriales. *Rev. Cytol. et Biol. vég.* **15** : 312-348 (1954).

LE GENRE *BOMBAX* EN AFRIQUE TROPICALE

PAR

André ROBYNS, Lic. Sc.,

Aspirant du F. N. R. S.

L'étude des *Bombacaceae* du Congo Belge et Ruanda-Urundi, nous amena a étendre nos recherches sur le genre *Bombax* à toute l'Afrique tropicale. En effet, une littérature abondante et souvent discordante rendait les déterminations du matériel africain très ardues.

Outre les matériaux du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles (BR), nous avons pu étudier sur place les matériaux du « British Muséum (Natural History) » de Londres (BM), des « Royal Botanic Gardens » de Kew (K) (1) où nous avons pu disposer en outre du texte imprimé du Flora of West Tropical Africa, ed. 2 (sous presse) et du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (P).

Les instituts suivants nous ont aimablement envoyé des matériaux d'études : le Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève (G), l'Institut Botanique de l'Université de Coimbre (COI), l'Institut Botanique de l'Université de Lisbonne (LISU), le « Centro de Botanica da Junta de Investigações Coloniais » de Lisbonne (LISC), le « Jardim e Museu Agricola do Ultramar » de Lisbonne-Belem (LISJC).

Nous remercions vivement les Directeurs des institutions scientifiques précitées pour les facilités qu'ils nous ont accordées lors de notre séjour dans leurs établissements ou pour le matériel qu'ils

(1) Nous tenons à remercier ici l'INÉAC, qui a rendu possible notre voyage d'étude en Angleterre.

ont bien voulu nous envoyer en communication au Jardin Botanique de l'État à Bruxelles.

En particulier, notre reconnaissance filiale s'adresse au Professeur W. Robyns, qui a mis à notre disposition toutes les ressources du Jardin Botanique de l'État et qui n'a cessé de nous prodiguer ses conseils judicieux.

* * *

Le genre *Bombax* L. appartient à la tribu des *Adansonieae* Benth. Il se caractérise par des fleurs relativement grandes, solitaires ou cymeuses, à calice tronqué à subtronqué, à étamines très nombreuses ± longuement monadelphes et à filets simples ou ± fasciculés. La capsule est ligneuse, déhiscente, pourvue d'un kapok ± abondant.

La grande variabilité des *Bombax* a amené divers auteurs à en séparer plusieurs genres distincts, dont les plus connus sont : *Bombacopsis* Pittier, *Gossampinus* Ham., *Pachira* Aubl. et *Salmalia* Schott et Endl. Récemment Roberty (2) a même élevé la section *Rhodognaphalon* Ulbr. au rang de genre distinct. Avec la plupart des auteurs actuels, nous considérons ces taxa comme synonymes ou comme sections du genre *Bombax*.

Délimité ainsi, le genre compte environ une soixantaine d'espèces pantropicales dont la grande majorité sont américaines, de telle sorte que le centre d'origine du genre semble se trouver dans le nouveau monde.

En Afrique tropicale, Ulbrich (3) a signalé neuf espèces indigènes réparties en trois sections, outre deux espèces cultivées dans les jardins botaniques ou les stations expérimentales. La présente étude, nous a amené à reconnaître huit espèces, une sous-espèce et une variété, dont la distribution figure sur la carte annexe (fig. 64). Nous n'avons pas tenu compte des espèces cultivées exotiques.

Clef descriptive des espèces et des taxa infraspécifiques.

A. Réceptacle floral églandulaire; calice cupuliforme, caduque après l'anthèse; pétales d'un rouge vif, très rarement jaunes, oblongs à oblongs-lancéolés, dressés à l'anthèse; tube staminal très court, n'atteignant pas 0,5 cm de long, se divisant en 5 phalanges d'étamines et un anneau central; anthères réniformes; stigmate 5-lobé; graines piriformes; kapok abondant, blanc à blanc-grisâtre; arbres à aiguillons (sect. *Salmalia* Schott. et Endl. emend. Ulbr.) :

(2) Roberty, G., *Bull. I.F.A.N.*, XV, 4, p. 1404 (1953).
(3) Ulbrich, *Engl. Bot. Jahrb.*, XLIX, pp. 516-546, 3 fig. (1913).

I. Jeunes pousses et feuilles fortement pubescentes, rapidement glabres; nervures secondaires peu nombreuses, de ± 10-12; fleurs de 4-6,5 cm de long; calice courtement 5-denté-ciliolé, glabre à légèrement pubérulent; ovaire ovoïde à sub-globuleux; lobes du stigmate dressés, au niveau ou légèrement en dessous du niveau des anthères; capsules cylindriques, ovales à subglobuleuses et à valves convexes; arbre de la forêt claire et de la savane . . . . . 1. *B. costatum.*

II. Jeunes pousses et feuilles glabres, rarement légèrement pubescentes; nervures secondaires nombreuses, de ± 15-25; fleurs de 5,5-9 cm de long; calice à bords entiers à ± ondulés; ovaire conique à conique-oblong; lobes du stigmate largement étalés-réfléchis et situés au dessus du niveau des anthères; capsules cylindriques, 5-angulaires en coupe et à valves planes à concaves; arbre de la forêt ombrophile et des galeries forestières :

a. Calice glabre à très légèrement pubérulent; réceptacle floral et pédicelle glabres à rarement lâchement pubérulents 2. *B. buonopozense.*

b. Calice pubérulent à soyeux tomentelleux, du moins à la base; réceptacle floral et pédicelle pubescents à soyeux tomentelleux . . . . . subsp. *reflexum.*

B. Réceptacle floral glandulaire; calice campanuliforme à tubuleux, généralement persistant à la base du fruit; pétales oblongs-lancéolés à rubanés, blancs, blanchâtres à rougeâtres; tube staminal atteignant au moins 1 cm de long; anthères oblongues; stigmate indivis à 5-lobé; kapok grisâtre à roussâtre :

I. Pétales oblongs-lancéolés, de 4,8-11 cm de long, dressés à l'anthèse; tube staminal court, de 1-1,5 cm de long; stigmate indivis; graines ovales à oblongues; kapok abondant, roussâtre; arbres apparemment inermes (sect. *Rhodognaphalon* Ulbr.) :

a. Folioles sessiles à subsessiles; pétales oblongs-lancéolés, de 4,8-5,2 cm de long, blancs; ovaire glabre à l'anthèse; capsules glabres; arbre de la forêt ombrophile . . . . . 3. *B. brevicuspe.*

b. Folioles nettement pétiolulées; pétales oblongs-lancéolés à étroitement oblongs-lancéolés, de 4,8-11 cm de long, blanc crème à jaunâtres; ovaire généralement tomentelleux à l'anthèse; capsules tomentelleuses; arbres de la forêt claire :

1. Style pubescent sur le 1/3-1/4 supérieur; pétales de 4,8-5,2 cm de long; arbres entièrement pubescents . . . 4. *B. mossambicense.*

2. Style entièrement glabre; pétales de 5,5-11 cm de long :

α. Pétales atteignant 6,5 cm de long; calice recouvert d'un tomentum fauve court . . . . . 5. *B. Stolzii.*

β. Pétales atteignant 11 cm de long; calice glabre à pubérulent :

1'. Arbres entièrement glabres . . . . 6. *B. rhodognaphalon.*

2'. Arbres à jeunes rameaux tomenteux . . . var. *tomentosum.*

II. Pétales rubanés, atteignant 14-17 cm de long, pendants à l'anthèse; tube staminal long, de ± 2,8-4,7 cm; graines anguleuses et grandes; kapok peu abondant; arbres inermes (sect. *Pachira* (Aubl.) K. Schum.)

a. Arbre; folioles glabres, mattes et à bords ourlés vers le bas; nervure centrale fortement saillante; réseau de nervures non saillant; calice glabre et persistant; tube staminal de 2,8-3,5 cm de long, recouvert de 5 bandes verticales de poils étoilés alternant avec 5 bandes glabres ou glabrescentes; ovaire et base du style glabres; stigmate indivis; capsule ovale-oblongue, pointue au sommet; kapok roussâtre . . . . . 7. *B. lukayense.*

b. Arbuste à petit arbre; folioles fortement pubérulentes à l'état jeune, légèrement brillantes en dessus; nervure centrale et réseau de nervures fortement saillants surtout en dessous; calice pubérulent et caduc; tube staminal de 3,5-4,7 cm de long; légèrement pubérulent à glabre à la base; ovaire tomentelleux; base du style pubes-

cente; stigmate 5-lobé; capsule ovoïde, arrondie au sommet; kapok grisâtre . . . . . 8. *B. kimuenzae.*

Données systématiques et chorologiques.

1. **Bombax costatum** Pellegr. et Vuill. in Lecomte, Not. Syst., III, p. 88 (1914); Aubréville, Fl. For. Soud.-Guin., p. 170, pl. 31 (1950), omnibus varietatibus inclusis; Hutch. et Dalz., Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, I (Keay), p. 334 (sous presse).

B. Houardii Pellegr. et Vuill. in Lecomte, l. c., p. 89 (1914).

B. Andrieui Pellegr. et Vuill. in Lecomte, l. c., p. 90 (1914).

Gossampinus angulicarpa (Ulbr.) Bakh., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, VI, 2, p. 192 (1924), p.p. quoad syn. *B. costatum;* Ghesq., Rev. Zool. Afr., XIV, 2, suppl. Bot., p. B33 (1926), p.p. quoad *B. costatum.*

G. flammea (Ulbr.) Bakh., l. c., p. 192 (1924), p.p. quoad *B. Houardii* et *B. Andrieui;* Ghesq., l. c., p. B33 (1926), p.p. quoad *B. Houardii* et *B. Andrieui.*

Bombax buonopozense P. Beauv. var. *Vuilletii* Pellegr., Bull. Mus. Nation. Hist. Nat., Paris, XXV, p. 379, fig. (1919).

B. buonopozense Auct. non P. Beauv.; Pobég., Fl. Guin, Fr., p. 164, pl. 36 (1906); Engl., Pflanzenw. Afr., I, fig. 600 (1910); Volkens, Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, append. XXII, 3, p. 66, fig. 31 (1910); Ulbr., Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, VI, 51, p. 20, fig. 1 (1913); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 527 (1913); Hutch. et Dalz., l. c., ed. 1, I, p. 258 (1928), p.p.

B. angulicarpum Auct. non Ulbr.; A. Chev., C. R. Ac. Sc., CCXX, p. 509 (1945), omnibus varietatibus inclusis.

Gossampinus buonopozensis Auct. non (P. Beauv.) Bakh.; Ghesq., l. c., p. B32 (1926), p.p. quoad syn. var. *Vuilletii* (Pellegr.) Ghesq.

Sénégal : *Berhaut* 87 (BR); *Kaichinger* in coll. *Chevalier* 69 (P).

Soudan Français : *Chevalier* 46 (BR, P); *Chevalier* 186, 3069 (P); *de Ganay* 1281 (P); *Dubois* 94 (P); *Vuillet* 624, 691, 692 (holotypus fl.), 693, 694, 729, 730, 731 (holotypus fol.), 733 (P).

Gambie : *Dalziel* 8111, 8112 (K).

Guinée portugaise : *B. E. F. G.* 78 (LISJC); *D'Orey* 78 (LISC, LISU); *Esperito Santo* 1468 (COI, K, LISC, LISJC); *Esperito Santo* 1630 (LISC); *Gomes e Sousa* 28 (COI, LISJC).

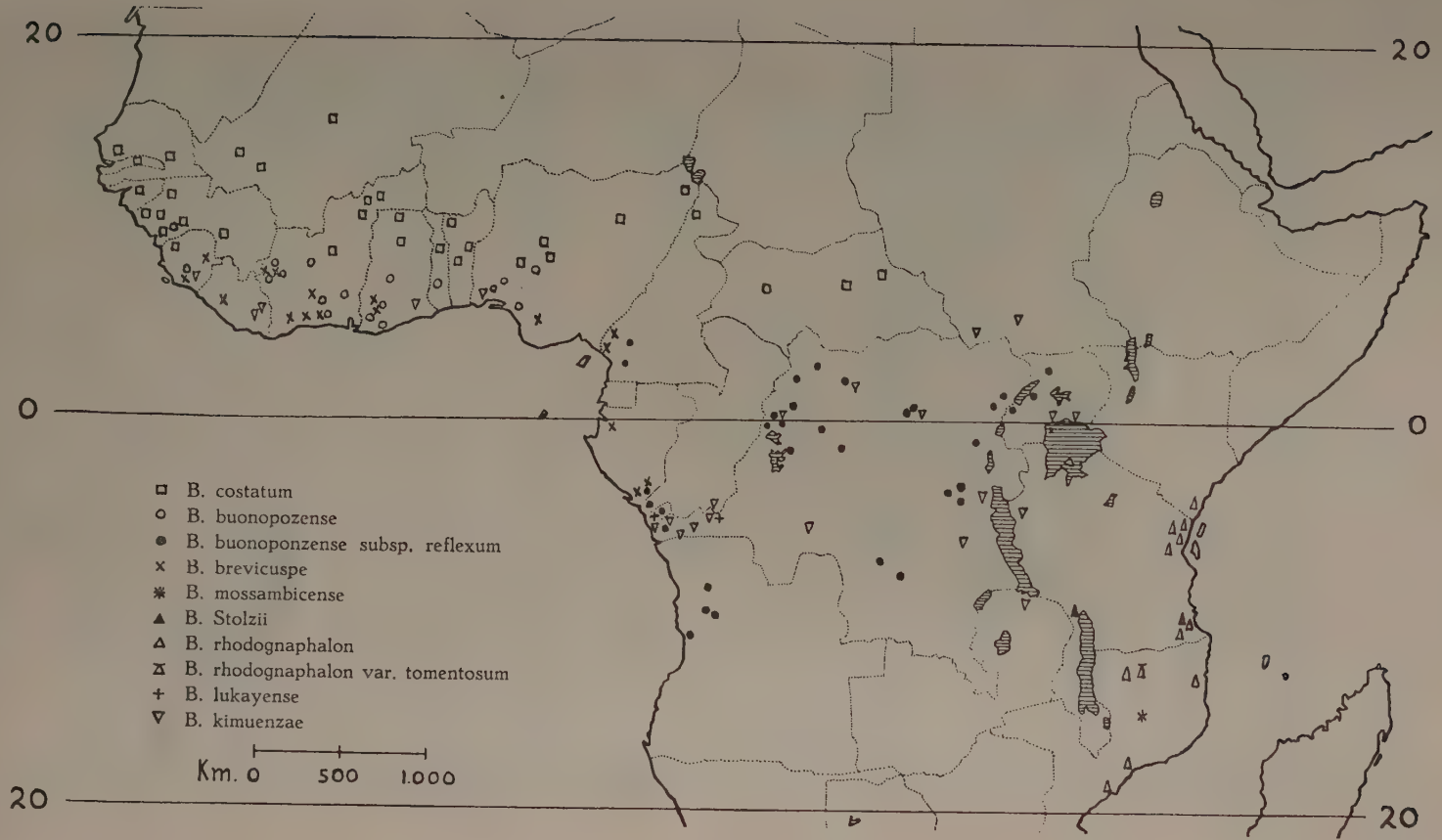


Fig. 64. — Distribution du genre *Bombax* en Afrique tropicale.

Guinée française : *Caille* in coll. *Chevalier* 14878 (P); *Chevalier* 18023, 20437 (P); *Maclaud* s.n., 452 (P); *Paroisse* 14 (P); *Pobéguin* s.n., 27 (P).

Sierra-Leone : *Deighton* 3622 (K); *Thomas* 162 (K).

Côte d'Ivoire : *Aubréville* 1708, 1824, 2234, 2404 (P).

Ghana : *Kitson* 542 (K); *Mc Leod* s.n. (K); *Vigne* FHI 4863 (K).

Togo : *Kersting* 464 (K).

Dahomey : *Chevalier* 23712, 24214 (P); *Poisson* 30 (P).

Nigérie du Nord : *Barter* 731 (K, P); *Batten-Poole* 234 (K); *Elliott* 18 (K); *Farquhar* s.n. (K); *Latilo* FHI 32961 (K); *Meikle* 695 (K).

Cameroun britannique : *Mc Clintock* 121 (K).

Cameroun français : *Jacques-Félix* 3627 (P).

Oubangi-Chari : *Aubréville* 464, 466 (P); *Chevalier* 6614, 6644*bis*, 6686*bis* (P).

Habitat : Forêts claires et savanes boisées.

Observations. — 1. — Élément soudanais, s'étendant vers l'Est jusque dans l'Oubangi-Chari et pénétrant dans l'extrême Nord de la Province Guinéenne.

2. Espèce relativement variable pour la couleur des fleurs et pour la forme et la dimension des fruits. On en a décrit, sous le nom de *B. buonopozense* var. *Vuilletii*, une forme tératologique à fruits superposés en forme de sablier (cfr. Aubréville, l. c., pl. 31, fig. 8).

2. **Bombax buonopozense** P. Beauv., Fl. d'Oware et de Bénin, II. p. 42, pl. LXXXIII, fig. 1a, b, c (1816); Hutch. et Dalz., Fl. W. Trop. Afr., ed. 1, I, p. 258 (1928), p.p. et ed. 2, I (Keay), p. 334 (sous presse); A. Chev., C. R. Ac. Sc., CCXX, p. 510 (1945); Aubréville, Fl. For. Soud.-Guin., p. 170 (1950).

Gossampinus buonopozensis (P. Beauv.) Bakh., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, VI, 2, p. 191 (1924); Ghesq., Rev. Zool. Afr.,

XIV, 2, suppl. Bot., p. B32 (1926), p.p. exclus. syn. *G. buonopozense* var. *Vuilletii* (Pellegr.) Ghesq.

Bombax flammeum Ulbr., Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, VI, 51, p. 24, fig. 3 (1913); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 530, fig. 1 (1913), p.p.; Aubréville, Fl. For. Côte Iv., II, p. 224, pl. 214 (1936).

Gossampinus flammea (Ulbr.) Bakh., l. c., p. 192 (1924), p.p. exclus. syn. *B. Houardii* Pellegr. et Vuill. et *B. Andrieui* Pellegr. et Vuill.; Ghesq., l. c., p. B33 (1926), p.p. exclus. syn. *B. Houardii* et *B. Andrieui.*

Bombax Buesgenii Ulbr., Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, VI, 51, p. 26 nomen (1913); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 537 (1913); Hutch. et Dalz., l. c., ed. 1, I, p. 258 (1928).

B. angulicarpum Ulbr., Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, VI, 51, p. 22, fig. 2 (1913); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 534, fig. 2 (1913); Hutch. et Dalz., l. c., ed. 1, I, p. 259 (1928).

Gossampinus angulicarpa (Ulbr.) Bakh., l. c., p. 192 (1924), p.p. exclus. syn. *B. costatum* Pellegr. et Vuill.; Ghesq., l. c., p. B33 (1926), p.p. exclus. syn. *B. costatum.*

Guinée française : *Chevalier* 14878 (P).

Sierra-Leone : *Deighton* 1584, 1584a (K); *Elliot* s.n. (K); *Hart* s. n. (K).

Côte d'Ivoire : *Aubréville* 544, 976, 1746, 1749 (P); *Chevalier* 16124, B22351 (BR, P); *Fleury* 49 (P); *Pobéguin* 230 (P).

Ghana : *Chipp* 99 (K); *Irvine* s. n. (K); *Sam* 782 (K); *Vigne* 259, FHI 881 (K).

Togo : *Doering* 351 (K).

Nigérie du Nord : *Yates* 62 (K).

Nigérie du Sud : *de Beauvois* s. n. (holotypus G); *Foster* 371 (K); *Keay* FHI 25632 (K), *Latilo* FHI 22749 (K); *Meikle* H 360 (BR, K), *Millson* s. n. (K); *Ross* 84 (K).

Cameroun britannique : *Maitland* 175a (K); *Preuss* 1372 (K).

Habitat : Forêts ombrophiles et galeries forestières.

Observation : Élément guinéen, répandu dans toute la Sous-Province Guinéenne supérieure.

— subsp. **reflexum** (Sprague) A. Robyns, stat. nov. et comb. nov.

Bombax reflexum Sprague, Journ. Linn. Soc. Lond., Bot., XXXVII, p. 500 (1906); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 533 (1913); Exell, Journ. of Bot., LXV, suppl. Polypet., p. 36 (1927); Carrisso, Consp. Fl. Angol., I, 1, p. 144 (1937).

Gossampinus reflexa (Sprague) Bakh., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, VI, 2, p. 191 (1924); Ghesq., Rev. Zool. Afr., XIV, 2, suppl. Bot., p. B32 (1926).

Bombax flammeum Ulbr., l. c., p. 530 (1913), p.p.; Pellegr., Fl. Mayombe, I, p. 30 (1924).

B. buonopozense Auct. non P. Beauv.; Hiern, Cat. Afr. Pl. Welw., I, p. 80 (1896).

Cameroun français : *Aubréville* 490 (P); *Foury* 137 (P); *Jacques-Félix* 2527 (P); *Serv. For. Caméroun* 24 (P); *Zenker* 3916a (BR, K, P); *Zenker* 3407 (BR, P); *Zenker* 4384 (K).

Gabon : *Le Testu* 1894 (BR, K, P).

Moyen-Congo : *Sagos* s. n. (P).

Cabinda : *Gossweiler* 1849 (BM, COI, LISJC, LISU).

Congo belge : *Bequaert* 6594 (BR); *Claessens* 557 (BR); *Collart* 103 (BR); *Corbisier-Baland* 1529 (BR); *Derkinderen* 103 (BR); *Descamps* s. n. (BR); *Donis* 1664 (BR); *Frédéricq* 8483 (BR); *Flamigny* 7130 (BR); *Ghesquière* s. n., 2746, 4936 (BR); *Gilbert* 9214 (BR); *Gille* 257 (BR); *Gobartoff* 270 (BR); *Hulstaert* 1000 (BR); *Lebrun* 2030, 5862 (BR); *Léontovitch* 200 (BR); *Louis* 2948, 3876, 5594, 7512, 16619 (BR); *Louis* 11273 (BR, K); *Luxen* 376 (BR); *Michelson* 25 (BR); *Mortehan* 880 (BR); *Mullenders* 1007 (BR); *Paquay* 16 (BR); *Rossignol* 6 (BR); *Toussaint* 307, 363 (BR).

Uganda : *Bagshawe* 832 (BM); *Brassnet* 129 (K); *Dawe* 646 (holotypus K); *Harris* 1136 (K); *Sangster* 168 (K).

Angola : *Welwitsch* 5412 (BM, LISU, P); *Welwitsch* 5413 (BM, COI, LISU, P); *Welwitsch* 5414 (BM, LISU); *Gossweiler*

5461 (COI, LISU); *Gossweiler* 9905 (COI, LISJC); *Gossweiler* 10324 (BM, COI); *Gossweiler* 14256 (BM).

Habitat : Forêts ombrophiles et galeries forestières.

Observation : Élément guinéen, répandu dans toute la Sous-Province Guinéenne inférieure et vicariant de l'espèce. Certains spécimens du Cameroun se rapprochent de l'espèce et constituent peut-être des formes de transition.

3. **Bombax brevicuspe** Sprague, Kew Bull., 1909, p. 306; Ulbr., Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, VI, 51. p. 26 (1913); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 538 (1913); Hutch. et Dalz., Fl. W. Trop. Afr., ed. 1, I, p. 258 (1928) et ed. 2, I (Keay) p. 335 (sous presse); Aubréville, Fl. For. Côte d'Iv., II, p. 226, pl. 215 (1936); A. Chev., C. R. Ac. Sc., CCXX, p. 511 (1945).

B. Chevalieri Pellegr., Bull. Mus. Nation. Hist. Nat., Paris, XXVII, p. 445 (1921); A. Chev., La Forêt et les Bois du Gabon, p. 77, pl. 1 (1917); Pellegr., Fl. Mayombe, I, p. 29 (1924).

Gossampinus Chevalieri (Pellegr.) Ghesq., Rev. Zool. Afr., XIV, 2, suppl. Bot., p. B33 (1926).

Rhodognaphalon brevicuspe (Sprague) Roberty, Bull. I.F.A.N., XV, 4, p. 1404 (1953).

Bombax rhodognaphalon Auct. non K. Schum. ex Engl.; Bakh., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, VI, p. 184 (1924), p.p. quoad syn. *B. brevicuspe;* Ghesq. l. c., p. B34 (1926), p.p. quoad syn. *B. brevicuspe.*

Sierra-Leone : *King* 134 (K); *Small* 831 (K).

Libéria : *Cooper* 421 (K).

Côte d'Ivoire : *Aubréville* 60, 1335 (BR, P); *Aubréville* 1223, 1770 (P);

Ghana : *Brown* FH 2137 (K); *Thompson* 10 (holotypus), 12, 31 (K); *Vigne* FH 887 (K).

Nigérie du Sud : *Kennedy* 1125 (K).

Cameroun britannique : *Dundas* FHI 13902 (K); *Schultze* 105 (BR, K).

Gabon : *Fleury* in coll. *Chevalier* 26598 (P); *Le Testu* 1453, 1849, 2047 (P).

Habitat : Forêts ombrophiles.

Observation : Élément guinéen, se rencontrant tout le long de la côte de Guinée.

4. **Bombax mossambicense** A. Robyns, sp. nov.; ab affini *B. Stolzii* Ulbr. indumento, petalis 4,8-5,2 cm longis et styli 1/3-1/4 parte superiore pubescente differt.

B. buonopozense Auct. non P. Beauv.; Sim, For. Fl. For. Res. Port. E.-Afr., p. 16, pl. XII (1909).

B. buonopozense Auct. non P. Beauv.; Sim, For. Fl. For. Res. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, VI, p. 184 (1924), p.p. quoad syn. *B. buonopozense* Sim; Ghesq., Rev. Zool. Afr., XIV, 2, suppl. Bot., p. B34 (1926), p.p. quoad syn. *B. buonopozense* Sim.

Arbor 7-15 m alta, ramulis puberulo-pubescentibus. *Folia* 5-7-foliolata; petiolus 5-10 cm longus, valde puberulo-pubescens; foliola petiolulo 0,5-1 cm longo puberuloque suffulta, leviter obovato-oblonga, ± 5-9,5 cm longa et ± 2-3,5 cm lata, apice ± abrupte acuminata, acumine brevi rotundatoque, rarius breviter apiculata, pilis longis stellatis pubescentia. *Flores* 2-cymosi, ad apicem ramulorum sub gemma terminali fasciculos formantes; pedunculus tantum 0,3 cm longus, puberulus; pedicellus 0,8-1 cm longus, puberulus; calyx campanulatus, breviter lobatus ad rarius breviter ciliolatus, 6-8 mm altus et 7-8 mm diam., extus puberulus ad valde puberulo-tomentellus, intus pilis simplicibus appressis sericeo-tomentosus ; petala oblongo-lanceolata, 4,8-5,2 cm longa et ± 0,8 cm lata, extus velutina, intus apice velutina sed inde regulariter minuens ad basim et parte ± 1/3 inferiore omnino glabra; tubus stamineus 1,2-1,3 cm longus, glaber, filamentis ± 3-3,2 cm longis et antheris oblongis; ovarium superum ad semi-inferum, globosum, ± 2 mm diam., statu valde juvenili glabrum sed sub anthesim tomentosum; stylus ± 5 cm longus, basi inflatus, 1/3-1/4 parte superiore pubescens; stigma globosum, indivisum. *Fructus* nondum visus.

Mozambique : *Gomes e Sousa* 868 (holotypus COI, K).

Habitat : Forêts claires.

Observation : Élément zambésien, très localisé.

5. **Bombax Stolzii** Ulbr., Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, VII, 63, p. 109 (1917).

B. rhodognaphalon Auct. non K. Schum. ex Engl.; Bakh., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, VI, p. 184 (1924), p.p. quoad syn. *B. Stolzii;* Ghesq., Rev., Zool. Afr., XIV, 2, suppl. Bot., p. B34 (1926), p.p. quoad syn. *B. Stolzii.*

Nyassaland : *Stolz* 1539 (holotypus fl. BM); *Stolz* 2022 (holotypus fol. et fr. BM, BR, P).

Tanganyika : *Schlieben* 5301 (BM, BR p.p., P).

Habitat : Forêts claires.

Observation : Élément oriental, localisé dans le Sud de la Province Orientale.

6. **Bombax rhodognaphalon** K. Schum. ex Engl., Abhandl. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1894, p. 33, nomen; Gilg. in Engl., Pflanzenw. Ost-Afr., B, p. 327 (1895); Engl., Pflanzenw. Ost-Afr., C, p. 269 (1895); Engl., Pflanzenw. Afr., I, 1, fig. 332 (1910); Ulbr., Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, VI, 51, p. 27, fig. 4 (1913); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 539, fig. 3 (1913); Bakh., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, VI, p. 184 (1924), p.p. exclus. syn. *B. buonopozense* Sim, *B. brevicuspe* Sprague et *B. Stolzii* Ulbr.; Ghesq., Rev. Zool. Afr., XIV, 2, suppl. Bot., p. B34 (1926), p.p. exclus. syn. *B. buonopozense* Sim, *B. brevicuspe* Sprague et *B. Stolzii* Ulbr.

Kenya : *Bally* 4687 (K).

Tanganyika : *Battiscombe* 474 (K); *Davies* 224 (BM); *Greenway* 5823, 5825, 7920 (K); *Holst* 2190 (holotypus BR, K); *Hubbert* 2032 (K); *Sacleux* 2147 (P); *Schlieben* 5301 (BR p.p.); *Schlieben* 6207 (BR, P); *Semsei* 810 (BR); *Verdcourt* 115 (K).

Mozambique : *Andrada* 1281 (COI, LISC); *Andrada* 1919 (COI); *Barbosa* 1894 (LISC); *Torre* 3084 (LISC).

Habitat : Forêts claires.

Observation : Élément oriental zambésien, répandu dans l'Est de la Province Orientale et de la Province Zambésienne.

— var. **tomentosum** A. Robyns, var. nov.; a specie ramulis novellis tomentosis sat recedit.

Mozambique : *Andrada* 1368 (holotypus COI, LISC).

Habitat : Forêts claires.

Observation : Élément zambésien, très localisé.

7. **Bombax lukayense** De Wild. et Th. Dur., Bull. Herb. Boissier, sér. 2, I, p. 741 (1901); De Wild., Étud. Fl. Bas- et Moy.-Congo, II, p. 49 (1907); Thonner, Blütenpfl. Afr., pl. 94 (1908); Th. et H. Dur., Syll., p. 59 (1909); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 543 (1913); Mildbr., Deutsch Zentr.-Afr. Exp. 1910-1911, II, p. 14 (1922); Exell, Journ. of Bot., LXV, suppl. Polypet., p. 36 (1927); Carrisso, Consp. Fl. Angol., I, 1, p. 144 (1937).

Pachira lukayensis (De Wild. et Th. Dur.) Bakh., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III, VI, 2, p. 173 (1924); Ghesq., Rev. Zool. Afr., XIV, 2, suppl. Bot., p. B34 (1926).

Cabinda : *Gossweiler* 7549 (BM, COI, K, LISJC, LISU); *Gossweiler* 7884 (BM, COI, LISJC p.p., LISU); *Mildbraed* 3567 (K).

Congo Belge : *Hauquet* in coll. *Gillet* 1748 (holotypus BR); *Oddon* in coll. *Gillet* 3650 (BR); *W. Robyns* 4379 (BR).

Habitat : Forêts ombrophiles et galeries forestières.

Observation : Élément guinéen de la Sous-Province Guinéenne inférieure, localisé au Mayombe portugais et dans le district du Bas-Congo.

8. **Bombax kimuenzae** De Wild. et Th. Dur., Bull. Herb. Boissier, sér. 2, I, p. 740 (1901); Th. et H. Dur., Syll., p. 59 (1909); Ulbr., Engl. Bot. Jahrb., XLIX, p. 545 (1913); Carrisso, Consp. Fl. Angol., I, 1, p. 145 (1937).

Pachira kimuenzae (De Wild. et Th. Dur.) Ghesq., Rev. Zool. Afr., XIV, 2, suppl. Bot., p. B34 (1926).

P. affinis (Mart.) Decne in Bakh., Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, sér. III. VI, 2, p. 171 (1924), p.p. quoad syn. *B. kimuenzae*.

Bombax aquaticum Auct. non (Aubl.) K. Schum.; De Wild. et Th. Dur., Reliq. Dewevr., p. 23 (1901); De Wild., Miss. Laur., p. 155 (1905), p. 397 (1907); Th. et H. Dur., Syll., p. 59 (1909).

Pachira aquatica Auct. non Aubl.; De Wild., Étud. Fl. Bas- et Moy.-Cgo, II, p. 303 (1908).

Sierra-Leone : *Deighton* 4148 (K).

Libéria : *Baldwin* 6300, 6345 (K).

Ghana : *Lovi* WH 3849 (K).

Nigérie du Sud : *Stevenson* FHI 22457 (K).

Soudan : *Anthony* s.n. (K); *Cartwright* 25 (K).

Cabinda : *Carrisso* et *Mendonça* s.n. (COI); *Gossweiler* 7884 (LISJC p.p.); *Gossweiler* 8044 (BM, COI, LISJC, LISU); *Gossweiler* 8997 (LISJC).

Moyen-Congo : *Laurent* s.n. (BR).

Congo Belge : *Delevoy* 143 (BR); *Flamigny* 69A (BR); *Gilbert* 7626, 9479, 9650 (BR); *Gillet* 1618 (holotypus BR); *Hombert* 302, 318 (BR); *Laurent* 573, 1990, divers spécimens s.n. (BR); *Reygaert* 312, 570 (BR); *W. Robyns* 4380 (BR); *Sapin* s.n. (BR); *Vanderyst* s.n. (BR); *Van Meel* 201 (BR); *Vermoesen* 2232 (BR).

Uganda : *Dale* U 826 (K); *Verdcourt* 868 (K).

Tanganyika : *Eggeling* 6218 (K).

Rhodésie du Nord : *Gamwell* s.n. (K).

Habitat : Cultivé et se régénérant spontanément en divers endroits; sols arides et sablonneux.

Observations. — 1. — Certains auteurs ont rapporté *B. kimuenzae* à l'espèce américaine : *B. aquaticum* (Aubl.) K. Schum. (*Pachira aquatica* Aubl.) (4). Cette dernière diffère de *B. kimuenzae* non

(4) Aublet, Pl. Guyane Fr., p. 726, pl. 291-292 (1775).

seulement par l'habitat ([5]), mais aussi par les feuilles acuminées au sommet et glabres, les fleurs plus grandes, le calice subtomenteux, le tube staminal tomenteux, la capsule plus grande et velue. La germination est hypogée dans les deux espèces, mais à cotylédons s'épanouissant au niveau du sol dans *B. aquaticum* ([6]) et au dessus du niveau du sol dans *B. kimuenzae* (observation personnelle).

Bakhuizen considère *B. kimuenzae* comme synonyme de *Pachira affinis* (Mart.) Decne, dont le basonyme est *Carolinea affinis* Mart. Or Martius ([7]) cite ce basonyme comme synonyme de *Pachira insignis* (Sw.) Sav., auquel Ulbrich a attribué le nom nouveau : *B. spectabile* Ulbr. ([8]). Cette espèce diffère nettement de *B. kimuenzae* par les feuilles rétuses à bords ourlés et glabres, par le tube staminal tomenteux et par le fruit globuleux.

Enfin, tous les spécimens de Kew, cités par nous, sont déterminés dans cet Herbier sous le nom de *Bombax sessile* (Benth.) Bakh. ([9]) avec comme synonyme *Bombacopsis sessilis* (Benth.) Pittier ([10]). Or la description de *Bombacopsis sessilis* et l'étude de *Pittier* 3924, publié sous ce nom, montrent qu'il s'agit de deux espèces différentes reconnaissables surtout à la forme et l'indument des feuilles, l'indument du calice, la couleur des pétales, la longueur du tube staminal et les caractères des fruits et des graines.

B. kimuenzae doit donc être considéré comme un taxon nettement distinct.

2. — Élément africain anthropophile, qui semble cependant se rencontrer aussi en culture en Amérique du Sud, notamment à Rio-de-Janeiro, le long d'une promenade publique. En effet, parmi les trois spécimens publiés par Glaziou ([11]) sous le nom de *Pachira aquatica, Glaziou* 14511, que nous avons pu étudier dans l'Herbier du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles, est visiblement à rapporter à *B. kimuenzae*.

Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.
Novembre 1957.

([5]) Voir Ule, *Engl. Bot. Jahrb.*, XL, p. 123, pl. III (1908).
([6]) Voir Lynch, *Journ. Linn. Soc. Lond., Bot.*, XVII, p. 147-148, pl. VIII (1878).
([7]) Martius, Fl. Bras., XII, 3, p. 233 (1842).
([8]) Ulbrich, *Engl. Bot. Jahrb.*, XLIX, p. 544 (1913).
([9]) Bakhuizen van den Brink, *Bull. Jard. Bot. Buitenzorg*, sér. III, VI, 2, p. 171 (1924).
([10]) Pittier, *Contrib. U. S. Nat. Herb.*, XVIII, p. 162 (1916).
([11]) Glaziou, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LIII, Mém. 3, p. 50 (1906).

ENIGE VOOR BELGIË NIEUWE ADVENTIEVE *MEDICAGO*-SOORTEN

DOOR

S. J. van OOSTSTROOM en Th. J. REICHGELT

Tijdens de bewerking van het geslacht *Medicago* voor België en Nederland werden door ons in het herbarium van de Rijksplantentuin te Brussel een viertal uit België nog niet eerder bekende adventieven gevonden. Het leek ons van belang, vooruitlopend op de bewerking van het gehele geslacht, om deze, ten behoeve van onze Belgische collega's, reeds hier te vermelden. Een volledig overzicht der in België en Nederland voorkomende inheemse en adventieve soorten zal in het begin van 1958 verschijnen in de Acta Botanica Neerlandica. Men zal daar ook een determinatie-tabel van de soorten en tekeningen der vruchten, die immers bij de indeling van het geslacht zo'n belangrijke rol spelen, aantreffen.

Wij stellen het op prijs de Directie van de Rijksplantentuin te Brussel op deze plaats te danken voor de bereidwilligheid, waarmede zij ons het *Medicago*-materiaal ter beschikking heeft gesteld.

1. **Medicago carstiensis** Jacq., Collect., **1**, p. 86 (1786).

Plant overblijvend ; stengels rechtopstaand of opstijgend, vaak afzonderlijk, tot ca. 60 cm hoog, kantig, kaal of naar de top, evenals de rest van de plant, verspreid behaard. *Blaadjes* van breed- tot langwerpig eirond of iets ruitvormig, soms omgekeerd eirond, met breed wigvormige tot afgeronde voet en afgeronde tot iets uitgerande top, vlak bij de voet gaafrandig, overigens getand met breed driehoekige, spitse tanden, aan de bovenzijde kaal ; steunblaadjes

eirond-lancetvormig tot lancetvormig, gaafrandig of getand, met driehoekig-lancetvormige, toegespitste tanden. *Bloeiwijze* (1-)5-12 (-20)-bloemig, korter dan tot even lang als het erbij behorende blad; de steel al of niet in een korte naaldvormige spits eindigend; bloemsteeltjes iets korter tot iets langer dan de kelkbuis. *Bloemen :* kelkbuis even lang als of iets korter dan de lijn-lancetvormige, spitse kelktanden; bloemkroon geel, ca. 6-8 mm lang; vlag langer dan de zwaarden; deze ongeveer even lang als de kiel. *Peul* schijf- tot kort cylindervormig, aan weerszijden afgeplat, rechts gedraaid, ca. 6-8 mm in diameter, met 5-8 vlakke (in jonge toestand kurketrekkervormig uiteenwijkende) windingen, gestekeld, kaal; op een winding 8-14, zich vertakkende en min of meer anastomoserende, naar de rand toe dikker wordende aderen, die in de stekels uitlopen ; stekels half zo lang als tot langer dan de diameter van de peul, zeer slank, priemvormig, afstaand, recht of weinig gebogen; rugnerf vrij dik, iets gewelfd, vlak of zwak gegroefd. *Zaden* niet door tussenschotten gescheiden, niervormig, 2-3 mm lang, glad, roodbruin (volgens Ascherson & Graebner en Gams lichtgeel); het worteltje ruim half zo lang als het zaad.

Areaal. — Noord Italië en het noordwestelijke, westelijke en centrale deel van het Balkan Schiereiland, noordelijk tot in Stiermarken.

België. — *Adventief :* Fagnolle, 1883, *P. Troch* (BR); Neder-Overheembeek, in klaverveld, 1896, coll. *E. van den Broeck* (BR).

2. **Medicago tornata** (L.) Mill., Gard. Dict., ed. 8, *Medicago* no. 3 (1768).

M. polymorpha L. var. *tornata* L., Spec. Plant., ed. 1, p. 780 (1753).

M. obscura Retz., Obs. Bot., **1**, p. 24 (1779).

M. lenticularis Desr. in Lamk., Encycl., **3**, p. 630 (prob. 1792).

M. helix Willd., Spec. Plant., **3**, p. 1409 (1802).

M. italica (Mill.) Steud., Nomencl., ed. 2, **2**, p. 109 (1841); Schinz et Thell., Vierteljahrsschr. Zürich, **68**, p. 467 (1923).

Plant eenjarig; stengels liggend tot rechtopstaand, tot ca. 50 cm lang, kantig of gegroefd, evenals de rest van de plant ± verspreid afstaand behaard. *Blaadjes* breed tot smal omgekeerd eirond tot bijna ruitvormig, aan de voet gaafrandig, naar de top getand, met

kort driehoekige, spitse tot toegespitste tanden; steunblaadjes lancetvormig, met lange lijn-lancetvormige, spitse top en vooral in de onderste helft diep getand tot gedeeld, met lijn-lancetvormige tanden. *Bloeiwijze* 1-10(-25 volgens Urban)-bloemig, weinig korter tot duidelijk langer dan het erbij behorende blad; de steel in een naaldvormige spits eindigend; bloemsteeltjes korter dan de kelkbuis. *Bloemen :* kelkbuis ongeveer even lang als de lijn-lancetvormige, spitse tanden; bloemkroon geel, 5-7 mm lang; vlag langer dan de kiel; deze langer dan de zwaarden. *Peul* schijf- tot cylindervormig, rechts of links gedraaid, 5-8 mm in diameter, met 1 ¼-8 dicht aaneensluitende windingen, al of niet gestekeld, kaal; op een winding 8-14 zwak gedraaide (naar links bij rechts gedraaide, naar rechts bij links gedraaide peulen), weinig vertakte of anastomoserende aderen; de laterale nerf blijft ook tenslotte nog op het vlak van de winding (is dus niet met de rugnerf in één vlak gelegen); tussen de laterale nerf en de rugnerf bevindt zich geen groef; de rugnerf is smal, zodat de randen der windingen vrij scherp gekield zijn; stekels, indien aanwezig, zeer kort knobbelvormig of tot ca. half zo lang als de diameter van de peul, in het laatste geval recht of aan de top haakvormig gebogen, slank, afstaand. *Zaden* door tussenschotten gescheiden, boonvormig, 3-3 ½ mm lang, glad, roodbruin; het worteltje iets minder dan half zo lang als het zaad.

Areaal. — Kanarische eilanden, Madeira, westelijk Middellandse Zee-gebied, oostelijk tot Italië en Tunis.

België. — *Adventief :* Oostende, onbebouwd terrein bij de spoorbaan, 1949, *A. Isaäcson* (BR).

Opmerking. — De bovengenoemde plant behoort tot subsp. *helix* (Willd.) van Ooststr. et Reichg. (*M. helix* Willd., Spec. Plant., **3**, p. 1409, 1802; *M. obscura* Retz. subsp. *helix* [Willd.] Fiori, 1900), waarbij de peul 1 ½-4 windingen heeft en meer dan 2 zaden bevat. De peul van de planten is gestekeld : var. *spinosa* (Guss.) van Ooststr. et Reichg. (*M. obscura* Retz. var. *spinosa* Guss., Fl. Sic. Prodr., **2**, p. 557, 1828). Zie Thellung, Fl. Adv. Montp. p. 309, noot (1912).

3. **Medicago turbinata** (L.) All., Fl. Pedem., **1**, p. 315 (1785); Willd., Spec. Plant., **3**, p. 1409 (1802), quoad nom. et syn., non quoad descr.

M. polymorpha L. var. *turbinata* L., Spec. Plant., ed. 1, p. 780 (1753).

M. tuberculata WILLD., Spec. Plant., **3**, p. 1410 (1802). Zie URBAN, Ber. Deutsch. Bot. Ges., **1**, p. 258 (1883).

Plant eenjarig; stengels liggend tot opstijgend, tot ca. 50 cm lang, kantig of gegroefd, evenals de rest van de plant vrij dicht afstaand behaard. *Blaadjes* omgekeerd eirond tot ruitvormig, met wigvormige voet, aan de voet gaafrandig, naar de top getand, met driehoekige, toegespitste tanden; steunblaadjes in omtrek eirond-lancetvormig tot lancetvormig, vrij diep tot ingesneden getand, met driehoekige tot lancetvormige tanden. *Bloeiwijze* 1-8-bloemig, tenslotte meestal met 1-2(-3) ontwikkelde peulen, even lang als tot duidelijk langer dan het erbij behorende blad; de steel in een naaldvormige spits eindigend; bloemsteeltjes iets korter tot iets langer dan de kelkbuis. *Bloemen :* kelkbuis even lang als of iets korter dan de lijn-lancetvormige, spitse tanden; bloemkroon geel, 5-6 mm lang ; vlag langer dan de kiel; deze langer dan de zwaarden. *Peul* cylindervormig tot breed en kort afgeknot kegelvormig, meestal links, soms rechts gedraaid, 5-7 mm in diameter, met 5-6 windingen, die tenslotte volkomen aaneensluiten, gestekeld, kaal; op een winding 5-8, niet of weinig vertakte, fijne aderen, die bijna recht of zwak gebogen (naar links bij links gedraaide, naar rechts bij rechts gedraaide peulen) uitlopen in een gladde, aderloze, scherp begrensde lijst, ter breedte van meestal $\frac{1}{3}$-$\frac{1}{4}$ van de straal van de winding; rugnerf tussen de lijsten als een kiel uitstekend; stekels meestal kort, breed en stomp, tenslotte aan hun voet rondom sterk verdikt, zelden spits en tot half zo lang als de diameter van de peul. *Zaden* door tussenschotten gescheiden, boonvormig, vrij sterk gekromd, 3 $\frac{1}{2}$-4 mm lang, glad, roodbruin; het worteltje korter dan de halve lengte van het zaad.

AREAAL. — Het Middellandse Zee-gebied, oostelijk tot Syrië en Arabië.

BELGIË. — *Adventief:* Antwerpen-Dam, onbebouwd terrein, 1882, *J. Hennen* (BR).

Opmerking. — Het exemplaar heeft korte, ten slotte nog vrij spitse en boven de rugnaad uitstekende stekels en behoort tot var. *apiculata* (URB.) VAN OOSTSTR. et REICHG. (*M. apiculata* BAST.,

1809, non WILLD., 1802; *M. tuberculata* WILLD. var. *apiculata* URB., Verh. Bot. Ver. Brandenb., **15**, p. 72, 1873).

4. **Medicago aschersoniana** URB., Verh. Bot. Ver. Brandenb., **15**, p. 77 (1873).

M. schimperiana HOCHST. in SCHIMP., Exsicc. (1873).

Plant eenjarig; stengels liggend tot opstijgend, tot ca. 40 cm lang, kantig of gegroefd, naar de top, evenals de rest van de plant verspreid behaard. *Blaadjes* omgekeerd hartvormig tot langwerpig omgekeerd hartvormig met wigvormige voet, meestal naar de top getand, zelden veerspletig, aan de bovenzijde meestal kaal; steunblaadjes in omtrek eirond-lancetvormig, ondiep getand met driehoekige tanden tot dieper — ten hoogste tot het midden — getand met lijn-lancetvormige tanden. *Bloeiwijze* 1-2-bloemig, korter tot langer dan het erbij behorende blad, de steel in een naaldvormige spits eindigend; bloemsteeltjes korter dan de kelkbuis. *Bloemen :* kelktanden kort driehoekig, ca. ⅓ maal zo lang als de kelkbuis, soms wat langer driehoekig en bijna half zo lang als de kelkbuis; bloemkroon geel, ca. 5 mm lang; vlag langer dan de kiel; deze iets langer dan de zwaarden. *Peul* bijna bolvormig tot ellipsoidisch, rechts gedraaid, 2 ½-4 mm in diameter, met 3-5(-6) los aanliggende windingen, steeds gestekeld, kaal of soms behaard ; op een winding 7-10(-12), S-vormige, gedeeltelijk vertakte aderen, die sterk naar links krommend in de vrij brede laterale nerf uitlopen; tussen laterale nerf en rugnerf een smalle groef; rugnerf vlak of iets convex; stekels vrij kort, zelden langer dan de halve diameter van de peul, meestal schuin afstaand, aan de top haakvormig gekromd, bij de voet afgeplat en diep gegroefd. *Zaden* niet door tussenschotten gescheiden, boonvormig, 2-2 ½ mm lang, glad, geelbruin tot roodbruin; het worteltje ca. ⅔ maal zo lang als het zaad.

AREAAL. — Zuidwest Azië, Oost Afrika van Egypte tot Nubië, Zuid Afrika (daar ook oorspronkelijk ?).

BELGIË. — *Adventief :* Andrimont, op puin en wolafval, 1902, *M. Halin* (BR); Verviers, op grintbanken aan de Vesdre, 1947, *A. Visé* (BR).

Opmerkingen. — 1. — De adventieve exemplaren hebben stekels, die korter zijn dan de halve diameter van de peul en behoren tot var.

aschersoniana (var. *brachyacantha* [Boiss.] Urb., Verh. Bot. Ver. Brandenb., **15**, p. 77, 1873).

2. — In tegenstelling tot de opgave van Urban (l. c.), dat de zwaarden even lang als of iets langer dan de kiel zijn, constateerden wij dat de kiel steeds iets langer is dan de zwaarden.

3. — *Medicago aschersoniana* en de reeds uit België bekende *M. laciniata* (L.) Mill. zijn zeer nauw verwante soorten, die misschien beter in navolging van Thellung (Vierteljahrsschr. Zürich, **64**, p. 755, 1919) als subspecies van één soort zouden kunnen worden opgevat. De meeste zekerheid bij het onderscheiden van beide geven de vorm van de steunblaadjes, de vorm en de lengte van de kelktanden en gewoonlijk ook de grootte van de peul. Hoewel Urban opgeeft, dat de peul bij *M. aschersoniana* 3-4 ½ winding heeft en bij *M. laciniata* 5-7, komen bij de eerste ook wel 5 of soms zelfs 6 windingen voor en bij *M. laciniata* ook wel 4. Het aantal aderen op een winding is bij *M. laciniata* gemiddeld duidelijk groter dan bij *M. aschersoniana ;* het door Urban opgegeven aantal 7-10 voor *M. aschersoniana* is echter niet geheel juist; bij deze soort komen ook wel meer dan 10 aderen voor; het juiste aantal is overigens vaak moeilijk vast te stellen, daar sommige aderen vlak bij hun basis vertakt zijn. Ook de getande blaadjes van *M. aschersoniana* en de veerspletige bij *M. laciniata* vormen geen absoluut verschilkenmerk. Vaak komt *M. laciniata* met getande blaadjes voor, terwijl veerspletige blaadjes, zij het zelden, ook bij *M. aschersoniana* worden gevonden.

Rijksherbarium, Leiden.

November 1957.

ORCHIDACEAE AFRICANAE.
II. — L'ÉTYMOLOGIE DU NOM DE GENRE *DISA* BERG.

PAR

R. TOURNAY,

Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge.

Le genre *Disa* a été créé par P. J. Bergius (Descr. Pl. Cap. Bon. Sp., p. 348, tab. IV, fig. 7, sept. 1767, *descr. gener.-specif.*) pour une Orchidée de la Montagne de la Table (Afrique du Sud; Province du Cap) qu'il appela *Disa uniflora*.

Cette plante faisait partie d'un herbier réuni au Cap par J. A. Auge, jardinier de la Compagnie Néerlandaise des Indes Orientales, et transmis à Bergius par M. Grubb, directeur de la Compagnie Suédoise des Indes Orientales; ce dernier l'avait acheté lors de son passage au Cap, en revenant d'un voyage en Chine.

Selon son habitude, Bergius ne précise pas l'étymologie du nom de son nouveau genre. Nous en sommes donc réduits à des hypothèses.

J. E. Smith (cité par Hooker) a voulu considérer *Disa* comme une forme féminine de Δις, Jupiter; le nom rappellerait la beauté de la fleur. Il est exact que plusieurs Orchidées doivent leur nom à une allusion mythologique : *Arethusa, Cypripedium, Satyrium, Serapias,* par exemple. Malheureusement, les Grecs donnaient à leur dieu suprême le nom de Ζεύς, gén. Διός; la forme Δις est imaginaire.

Lemaire a fait appel à l'adjectif latin dives, gén. divitis, ou par synérèse dis, gén. ditis, signifiant riche, opulent, magnifique; dans

ce cas également, *Disa* serait une allusion à la beauté de la fleur. Lemaire a critiqué l'étymologie suggérée par J. E. Smith; à notre tour, nous lui objecterons, d'une part, que la forme féminine de dis n'est pas disa mais dis, comme au masculin, et, d'autre part, que tout dérivé doit être construit sur le radical, dit-, et non sur le nominatif. Bergius ne pouvait pas l'ignorer : à son époque, tous les lettrés connaissaient parfaitement le latin.

Wittstein a cru que *Disa* était le nom sud-africain de la plante. Pure supposition, d'ailleurs, et actuellement controuvée.

Backer propose de remonter à l'adverbe δίς, deux fois, en deux fois, en deux. En effet, dit-il, le gynostème porte deux grandes ailes, et les deux thèques de l'anthère sont séparées. Passons sur cette dérivation d'un substantif à partir d'un adverbe : le botaniste en a vu bien d'autres. Mais il importe, dans une recherche étymologique de cette sorte, de se rendre compte que l'on ne peut faire appel qu'aux caractères mentionnés par l'auteur du nom ou connus de lui et tout spécialement à ceux qu'il met en vedette dans sa description; on ne peut invoquer des caractères découverts postérieurement. Ceci est particulièrement vrai dans le cas des Orchidées : vers le milieu du XVIII[e] siècle, leur organisation florale était fort imparfaitement connue et interprétée d'une façon plus ou moins fantaisiste.

Bergius ne précise pas les motifs qui l'ont amené à créer un genre nouveau. Voyons donc, dans la description de *D. uniflora*, quels sont les organes qu'il signale comme distinctement bifides ou présents en double exemplaire. Il parle de 2 pétales : ce sont les sépales latéraux ; d'un nectaire 2-labié : la lèvre inférieure est en fait le sépale médian, la supérieure correspond au gynostème; cette lèvre supérieure est munie sur le dos de 2 folioles losangées qui sont les pétales et à l'avant de 2 autres folioles arrondies qui sont les lobes latéraux du rostelle; les 2 prétendues étamines, constituées chacune d'un filet et d'une anthère, sont en réalité les 2 loges de l'anthère. Pas de trace, d'autre part, chez Bergius, des caractères invoqués par Backer.

Sauf peut-être la soudure partielle des pétales au gynostème (qui n'expliquerait pas le recours à l'adverbe δίς), tous ces caractères se trouvent réunis dans des plantes déjà décrites avant 1767; l'originalité du genre *Disa* réside ailleurs. Il est donc très probable (sinon prouvé) que ce n'est pas dans la direction de δίς qu'il faut chercher l'étymologie du mot *Disa*.

Telle est la situation; on comprendra sans peine que plusieurs auteurs se bornent prudemment à dire : origine inconnue. Ce sont peut-être les plus sages !...

Et cependant, il existe en grec un mot δεῖσα, attesté par tous les dictionnaires et signifiant fange, boue, translitéré en latin à la façon classique, δεῖσα devient précisément disa. Or, il se fait que *D. uniflora* recherche les terrains humides et marécageux ; cette espèce craint la sécheresse de l'été beaucoup plus que la majorité des Orchidées du Cap; à ce propos, voici parmi beaucoup d'autres l'opinion de l'astronome Herschel (cité par Hooker) : « The habitat is on the margins of pools of standing water, the drainage of the boggy slopes of the mountain, where the roots are immersed. These are dry, or nearly so, in summer. » et celle de Bolus (cité par N. E. Brown) : « In Nature, it grows along the banks of streams which are wet or moist from May to November, and which become drier from November to May, but never so dry as most other Cape Orchids ».

Certes, Bergius ne dit rien de l'écologie de son espèce nouvelle, mais cela n'implique pas qu'il n'en connaissait rien; à son époque le mode de vie des plantes était souvent négligé.

Conclusion. — Il n'est pas interdit de penser, croyons-nous, que le nom de genre *Disa* est une simple latinisation du mot grec δεῖσα signifiant fange, boue, par allusion à l'habitat de l'espèce-type, *D. uniflora* Berg.

Oserions-nous, en terminant, reprendre à notre compte le souhait que formulait un jour Reichenbach fils, après avoir décrit une espèce nouvelle : « Et vogue la galère ! »... ?

Summary. — The etymologies of the generic name *Disa* already proposed do not seem to be convincing; it is explained why and instead a new one is proposed : δεῖσα, meaning mire, mud ; in fact, the type species grows in such grounds.

AUTEURS CITÉS.

Backer, C. A. — Verklarend woordenboek der wetenschappelijke namen van de in Nederland en Nederlandsch-Indië in het wild groeiende en in tuinen en parken gekweekte varens en hoogere planten. Groeningen en Batavia, XII + 664 pp. (1936). — Voir p. 178.

Brown, N. E. — Terrestrial Orchids of South Africa. *Gard. Chron.*, nov ser., **24**, pp. 135-136, 231-233, 307-308, 331-332, 402-404 (1885). — Voir p. 232.

Hooker, W. J. — *Disa grandiflora*. Large-flowered Disa. *Bot. Mag.*, **70**, t. 4073 (1844).

Lemaire, C. — *Disa grandiflora*. Dise à grandes fleurs. *Fl. Serres Jard. Eur.*, **2**, t. 160 (1846).

Wittstein, G. C. — Etymologisch-botanisches Handwörterbuch. Ed. 1 : Ansbach, VIII + 952 pp. (1852); ed. 2 : Erlangen, VIII + 952 pp. (1856). — Voir p. 293.

Jardin Botanique de l'État,
novembre 1957.

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR QUELQUES DIATOMÉES ÉPIPHYTES DES ENVIRONS DE YANGAMBI (CONGO BELGE)

PAR

Paul DEMALSY,

Chargé de Recherches du F. N. R. S.

Lors de l'examen de coupes d'*Azolla africana* Desv. provenant des environs de Yangambi (Congo belge), nous avons remarqué la présence de nombreuses Diatomées épiphytes fixées à la surface des organes en contact avec l'eau : face dorsale des lobes foliaires inférieurs et racines. L'abondance de ces algues contrastait singulièrement avec le souvenir que nous avait laissé l'étude d'une autre espèce, originaire de la même localité : *Azolla nilotica* Decsne.

Au cours des observations préliminaires à l'étude de ces Diatomées, nous avons fait un relevé des divers genres. Celui-ci permet une comparaison, encore incomplète mais déjà intéressante, du recouvrement épiphyte de deux échantillons.

Diatomées épiphytes sur *Azolla africana*.

Cette hydroptéridale ainsi que les deux Lemnacées qui l'accompagnent : *Wolffia arrhiza* Wim. et *Lemna paucicostata* Hegelm. proviennent d'une des îles situées dans le Fleuve Congo, en face de Yangambi. Elles ont été récoltées en août 1955 par *P. Martens* [1],

(1) Nous adressons nos vifs remerciements au Professeur P. Martens et au Dr R. Germain auxquels nous devons le matériel étudié dans cette note.

probablement dans l'association à *Pistia stratiotes* et *Lemna paucicostata* (Léonard, 1950 et 1952).

Le genre *Eunotia* y présente une grande variété d'espèces et rivalise, par le nombre de ses représentants, avec de minuscules formes du genre *Navicula*.

Les *Pinnularia* et *Frustulia* sont représentés par plusieurs espèces ou variétés, mais ils ne groupent qu'un nombre restreint d'individus.

Les genres *Nitzschia, Stauroneis, Cymbella* et *Gomphonema* ont été rencontrés plus rarement; ils ne présentent que peu de formes différentes. Enfin, n'ont été repérés qu'une seule fois, le genre *Cocconeis* et une Centrale.

Cet inventaire des épiphytes d'*Azolla africana* a été comparé à celui que nous a donné l'examen des *Wolffia arrhiza*. Sur cette espèce, nous avons trouvé, en outre, le genre *Synedra* et quelques *Navicula* de taille moyenne, mais pas de *Cocconeis* ni de Centrale. A l'exception de ces détails, la composition floristique fondamentale est identique sur les deux hôtes.

Diatomées épiphytes sur *Azolla nilotica*.

Pour cette espèce, nous disposons de plusieurs échantillons récoltés à des dates différentes et dont un seul a été examiné à ce jour. La récolte en a été effectuée par R. Germain, fin avril 1952, dans une clairière de la forêt marécageuse de la Liturumbu, à proximité du Fleuve (réf. herbier *Germain* 7295). L'*Azolla nilotica* croît, elle aussi, dans le *Lemneto-Pistietum* Lebrun 1947 (Léonard 1950 et 1952).

Trois genres sont ici largement représentés : *Eunotia, Cocconeis* et *Achnanthes*, les deux premiers par plusieurs espèces.

Moins nombreux mais offrant néanmoins une assez grande variété de formes, sont les *Gomphonema, Cymbella, Navicula* et *Nitzschia*.

Synedra, Diatoma, Caloneis, Stauroneis s.-g. *Pleurostauron, Frustulia, Pinnularia, Epithemia, Bacillaria* (2) et *Surirella* se rencontrent rarement et sont, dans l'ensemble, assez pauvres en espèces. Nous y avons également trouvé, mais une seule fois, *Gyrosigma* et *Diploneis*.

(2) Cette détermination demande une confirmation ultérieure. Il s'agit d'un genre planctonique, se rencontrant surtout en eau saumâtre. Sa présence à Yangambi serait donc assez inattendue.

Le risque d'une contamination par des formes planctoniques est relativement minime : les matériaux sont issus de récoltes initialement destinées à une étude cytologique et ayant subi des lavages répétés pendant la déshydratation.

Le groupe des Centrales est représenté par *Cyclotella* et *Coscinodiscus*. Nous avons aussi repéré des fragments de frustules qui pourraient appartenir aux genres *Stephanodiscus* ou *Thalassiosira*.

Comparaison de la végétation épiphyte des *Azolla africana* et *A. nilotica*.

Le tableau de la page 682 permet la comparaison sommaire des genres de Diatomées observés dans les deux échantillons.

Bien que beaucoup moins nombreuses que sur *Azolla africana* et *Wolffia arrhiza*, les Diatomées épiphytes d'*Azolla nilotica* offrent une diversité de formes particulièrement remarquable. 9 genres différents ont été dénombrés sur *W. arrhiza*, 10 sur *A. pinnata* et 20 sur *A. nilotica*.

Les dix genres repérés sur les deux premiers hôtes ont été retrouvés sur *A. nilotica* où plusieurs d'entre eux sont représentés par un plus grand nombre d'espèces; tel est notamment le cas pour *Gomphonema*, *Cymbella* et *Navicula*. Par contre, *Pinnularia* et *Frustulia* offrent moins de formes différentes.

Le genre *Eunotia* est largement répandu sur tous les hôtes.

Les *Achnanthes* et *Cocconeis*, très abondants sur *A. nilotica*, font défaut ailleurs (*Cocconeis* n'a été rencontré qu'une seule fois sur *A. africana*) où ils sont « remplacés » par de minuscules *Navicula*. D'autre part, toutes les formes de ce genre trouvées sur *A. nilotica* sont de taille moyenne.

La présence de Centrales sur cette même espèce et leur extrême rareté dans l'autre échantillon (une seule frustule dans les préparations d'*A. africana*) méritent également d'être remarquées. Pour quelques-unes d'entre elles, il s'agit peut-être d'éléments planctoniques retenus dans le revêtement pileux des feuilles et tiges [voir note (²)].

Les travaux consacrés aux algues épiphytes et benthiques ainsi qu'à leurs variations saisonnières sont moins nombreux que ceux traitant du plancton. Au Congo belge, De Wildeman (1889) a publié une liste d'algues qu'il avait trouvées mélangées aux racines d'un *Azolla* indéterminé, provenant de N'tamo (Stanley-Pool). Aucune Diatomée n'y est cependant citée et il est vraisemblable que l'auteur les a délibérément ignorées. D'autres renseignements, concernant

TABLEAU.

Genres de Diatomées épiphytes	HOTES		
	Azolla pinnata	*Wolffia arrhiza*	*Azolla nilotica*
Synedra...	—	/ (*)	×+
Diatoma...	—	—	×
Cocconeis	/	—	××+
Achnanthes...	—	—	××+
Eunotia	××+	××+	××+
Navicula	××	××	×+
Caloneis	—	—	×
Diploneis	—	—	/
Frustulia	×+	×+	×
Stauroneis	×+	×+	—
s.-g. *Pleurostauron*	—	—	×+
Gyrosigma	—	—	/
Pinnularia	×+	×+	×+
Cymbella	×	×	×+
Gomphonema	×	×	×+
Epithemia	—	—	×
Bacillaria (**)...	—	—	×
Nitzschia	×+	×+	×+
Surirella...	—	—	×
Cyclotella	?	—	×
Coscinodiscus	—	—	×
Autres Centrales	—	—	×

(*) × indique la présence d'un genre de l'hôte; ce signe a été remplacé par ××, si le genre est particulièrement abondant, par /, s'il n'a été rencontré qu'une seule fois. Le signe + a été ajouté lorsque plusieurs espèces ou variétés ont été reconnues.

(**) Voir (2) page 680.

notamment les Algues épiphytes sur différentes plantes terrestres, ont été fournis par Van Oye.

Plus récemment, vers 1942, Abdin (1946-1947) a étudié, pendant plus d'un an, les variations du benthos dans le Nil, au Caire (Egypte); mais ses résultats ne permettent pas une comparaison rigoureuse avec les nôtres. En effet, ses observations ont été réali-

sées dans une région extratropicale et selon une méthode différente. Signalons cependant que la date de récolte de l'échantillon d'*Azolla nilotica* examiné ci-dessus se situe entre deux relevés effectués par Abdin et pour lesquels cet auteur constate une dominance de Diatomées appartenant aux genres *Cocconeis, Gomphonema, Synedra, Melosira, Navicula* et *Epithemia*. Aucun *Eunotia*, aucun *Achnanthes* ne figure dans sa liste. A notre connaissance, les résultats des observations d'Abdin pour la période coïncidant avec la date de récolte des *Azolla africana* et *Wolffia arrhiza* n'ont pas été publiés.

Cette note préliminaire donne un aperçu de la composition générique des Diatomées observées sur deux Hydroptéridales et une Lemnacée récoltées aux environs de Yangambi. La détermination spécifique de ce matériel permettra sans doute de mettre en évidence une richesse floristique que laisse déjà entrevoir la seule énumération des genres. D'autre part, l'extension de cette étude à plusieurs échantillons d'*A. nilotica*, récoltés à différentes dates, apportera des renseignements sur quelques aspects de cette végétation épiphyte.

Institut Carnoy,
Louvain (Belgique).

BIBLIOGRAPHIE.

Abdin, G. — Seasonal distribution of phytoplankton and sessile algae in the River Nile, Cairo. *Bull. Inst. égypt.*, **29** : 369-382 (1946-1947).

Blum, J. L. — The Ecology of the River Algae. *Bot. Rev.*, **22** (5) : 291-341 (1956).

De Wildeman, E. — Quelques mots sur la flore algologique du Congo. *Bull. Soc. R. Bot. Belg.*, **28** (2) : 6-10 (1889).

Hustedt, F. — Bacillariophyta. (Pascher, *Die Süsswasser Flora Mitteleuropas*, 2. Aufl. Heft 10. Jena) (1930).

— Kieselalgen (Diatomeen). Stuttgart (1956).

Léonard, J. — Botanique du Congo Belge. I. : Les groupements végétaux. *In Encyclopédie du Congo Belge*, I. Bruxelles (1950).

— Aperçu préliminaire des groupements végétaux de la région de Yangambi (Congo Belge). *Vegetatio*, **3** (4-5) : 279-297 (1952).

Prescott, G. W. — A guide to the literature on Ecology and Life-Histories of the Algae. *Bot. Rev.*, **22** (3) : 167-240 (1956).

Tardieu-Blot, M^me^ M. L. et Alston, A. H. G. — Les Ptéridophytes d'Afrique intertropicale française. *Mémoires de l'Inst. fr. d'Afrique Noire*, Mélanges Biologiques, n° 50, p. 19 (1957).

QUELQUES SPECTRES PALYNOLOGIQUES DATANT DE L'ÉPOQUE GALLO-ROMAINE AU PAYS DE WAAS (BELGIQUE)

PAR

Roger VANHOORNE,

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

On retrouve assez généralement dans la partie nord de Tamise, aux confins de la commune de Haasdonk, à faible profondeur, une couche de sable humique, trace d'un ancien sol enfoui sous les sables. Cet horizon a déjà été indiqué par A. De Loë (1931) dans un dessin schématique d'une coupe donnant l'emplacement d'urnes cinéraires d'un cimetière, qu'il date de l'âge du bronze. L'auteur écrit que ces urnes se trouvaient en dessous d'une couche très continue de sable noirci et comme enfumé, mélangé de cendres et de morceaux de charbon de bois. F. Snacken (1956) mentionne également l'existence d'une couche de sable noir dans les sols sableux homogènes du Pays de Waas. La profondeur de cette couche varie avec l'emplacement dans les parcelles en raison de la forme bombée des champs, qui est une des caractéristiques du Pays de Waas. De ce fait, le centre des champs peut s'élever 1 à 2 m au-dessus du niveau des bords. Dans la parcelle n° 618_I du plan cadastral on peut même repérer deux couches de sable humique séparées entre elles par un mince lit de sable limoneux, bleuâtre. Voici la description de trois coupes relevées lors du creusement de plusieurs trous dans la parcelle en question :

Fouille 1 (parcelle n° 618_I) :

0 -0,65 m : sable fin, brunâtre
0,65-0,85 m : sable humique, noirâtre
0,85-1,00 m : sable limoneux, bleuâtre
1,00-1,10 m : sable humique, noir
1,10- m : sable fin, blanc-jaune.

Fouille 2 (parcelle n° 618_I) :

0 -0,40 m : sable fin, brunâtre
0,40-0,55 m : sable humique, noirâtre
0,55-0,57 m : sable limoneux, bleuâtre
0,57-0,65 m : sable humique, noir
0,65- m : sable grisâtre.

Fouille 5 (parcelle n° 618_I) :

0 -0,50 m : sable fin, brunâtre
0,50-0,58 m : sable humique, noirâtre
0,58-0,80 m : sable limoneux, bleuâtre
0,80-1,20 m : sable humique, noir
1,20- m : sable grisâtre.

M. M. Dewulf, de Saint-Nicolas-Waas, qui s'intéresse à l'archéologie, m'avait signalé, en 1956, que la couche humique contenait des débris gallo-romains. Un paysan avait même découvert dans un champ, n° 531 du plan cadastral et voisin de la parcelle n° 618, le mobilier funéraire d'une tombe romaine contenant notamment des tessons de terre sigillée et une épée qui ont permis au Professeur Dr S. J. De Laet, de l'université de Gand, de dater cette tombe du milieu du premier siècle de notre ère. Il n'y avait qu'une seule couche humique dans cette parcelle, ce que j'ai pu constater moi-même lors du creusement d'un trou. Voici la description de la coupe de cette fouille :

0 -0,50 m : sable fin, brunâtre
0,50-0,80 m : sable humique. La partie supérieure était gris-noir et contenait des poches de sable gris-cendre tandis que la partie inférieure était plus noire et plus humique
0,80- , m : sable blanc-jaune avec concrétions ferrugineuses au sommet.

Je n'ai pas retrouvé de la poterie à cet endroit; mais M. M. Dewulf a observé, lors du désensablement d'une partie de ce champ, que les débris gallo-romains se trouvaient à environ 20 cm de profondeur dans la couche humique, soit au-dessus de la partie inférieure plus noire. La totalité de la couche humique avait une puissance de 48 cm et était recouverte d'une couche de sable brunâtre d'une épaisseur de 70 cm. En ce qui concerne la parcelle 618_I, j'ai pu constater que les débris gallo-romains, dont un grand nombre de morceaux de « tegulae », se limitaient à la couche humique supérieure.

L'analyse palynologique, effectuée sur plusieurs échantillons de sable humifère, a fourni les résultats suivants :

Parcelle n° 618_I, fouille 1, profondeur : 0,70 m :

Carpinus : 0,5 %, *Corylus :* 2,1 %, *Betula :* 1,0 %, *Alnus :* 50,5 %, *Fagus :* 9,3 %, *Quercus :* 37,9 %, *Ilex :* 0,5 %; *Sphagnum :* 1,0 %, *Filices :* 1,6 %, *Gramineae :* 1,0 %, *Ericales :* 9,3 %, *Compositae :* 1,2 % (nombre total de grains de pollen d'arbre comptés, excepté *Corylus :* 182).

Parcelle n° 618_I, fouille 1, profondeur : 0,80 m :

Betula : 3,0 %, *Alnus :* 55,1 %, *Fagus :* 3,6 %, *Quercus :* 37,5 %, *Ilex :* 0,6 %; *Sphagnum :* 1,2 %, *Filices :* 0,6 %, *Gramineae :* 1,2 %, *Ericales :* 4,2 %, *Compositae :* 1,2 % (nombre total de grains de pollen d'arbre comptés : 165).

Parcelle n° 618_I, fouille 5, profondeur : 0,55 m :

Corylus : 5,5 %, *Betula,* 3,3 %, *Alnus :* 63,3 %, *Fagus :* 7,2 %, *Quercus :* 26,1 %; *Sphagnum :* 4,4 %, *Polypodium :* 1,1 %, *Gramineae :* 10,7 %, *Caryophyllaceae :* 1,1 %, *Ericales :* 1,1 %, *Compositae :* 1,1 % (nombre total de grains de pollen d'arbre comptés excepté *Corylus :* 180).

Parcelle n° 531, profondeur : 0,50 m :

Corylus : 1,3 %, *Betula :* 30,5 %, *Alnus :* 35,4 %, *Fagus :* 12,8 %, *Quercus :* 19,4 %, *Ilex :* 1,7 %; *Sphagnum :* 1,7 %, *Gramineae :* 0,3 % (nombre total de grains de pollen d'arbre comptés, excepté *Corylus :* 288).

Parcelle n° 531, profondeur : 0,60 m :

Carpinus : 2,2 %, *Corylus :* 3,1 %, *Betula :* 49,5 %, *Alnus :* 23,3 %, *Fagus :* 12,0 %, *Quercus :* 13,8 %; *Lycopodiaceae :* 0,4 %, *Filices :* 1,7 %, *Gramineae :* 0,4 %, *Ericales :* 0,4 % (nombre total de grains de pollen d'arbre comptés, excepté *Corylus :* 224).

Tous ces spectres montrent la prédominance de l'aune, excepté celui de la parcelle n° 531 à la profondeur de 0,60 m, où le bouleau l'emporte nettement sur l'aune. Le chêne est l'essence la plus importante après l'aune. Le hêtre atteint des pourcentages relativement élevés. Le coudrier, le charme et le houx n'apparaissent que sporadiquement et en faible quantité. Le hêtre constitue l'élément caractéristique de ces spectres. En effet, l'extension de cette essence forestière en Europe occidentale est généralement considérée comme l'indice de la période subatlantique, dont la phase initiale comprend l'époque gallo-romaine en Belgique. Les résultats archéologiques et palynologiques conjugués confirment donc cette idée pour le Pays de Waas. Ceci ne correspond pas à l'opinion de H. T. Waterbolk (1954), qui croit que le hêtre n'a commencé à se développer aux Pays-Bas qu'à partir de 400 après J.-C.

Rappelons que des diagrammes polliniques de la tourbe côtière belge (F. Stockmans & R. Vanhoorne, 1954), dont la partie supérieure s'est formée pendant l'époque gallo-romaine, a révélé dans le haut des pourcentages assez élevés du hêtre. Par contre, le charme,

qui y constituait une courbe continue, n'apparaît que rarement et en faible quantité au Pays de Waas. Il en est de même pour le pin, dont nous avons trouvé dans la plaine maritime belge des grains de pollen, des graines, des cônes et même une souche en place, dont les racines étaient implantées dans la partie supérieure de la tourbe, et qui est totalement absent à Tamise. Il en découle que des diagrammes polliniques doivent toujours être interprétés à la lumière des conditions édaphiques du milieu, dont dépend en partie l'installation des essences forestières.

Toutefois, il semble se confirmer que le Subatlantique en Basse-Belgique se caractérise par une extension de *Fagus*. Les pourcentages de cet arbre restent évidemment de loin inférieurs à ceux de Haute-Belgique, où en Ardenne la hêtraie constitue le climax de la végétation naturelle et où j'ai trouvé, dans la tourbe de la Fange aux Mochettes (R. Vanhoorne, 1956), des valeurs dépassant 50 %.

Signalons, pour terminer, la disparition pratiquement totale du hêtre dans la couche de sable humique inférieure de la parcelle n° 618_i et à la base de la couche noire unique de la parcelle n° 531. Par contre, le tilleul et l'orme font leur apparition à ces niveaux, tandis que se manifeste une forte poussée du coudrier. L'étude botanique de la partie inférieure de la couche humique fera l'objet d'un travail ultérieur, dans lequel sera également discutée sa position stratigraphique par rapport aux champs d'urnes, que M. E. Mariën (1952) et S. J. De Laet (1958) situent dans les périodes de Hallstatt.

BIBLIOGRAPHIE.

De Laet, S. J., Nenquin, J. A. E. & Spitaels, P., Contributions à l'étude de la civilisation des champs d'urnes en Flandre, *Dissert. arch. Gand.*, IV, Brugge (1958) (sous presse).

De Loë, A., *Belgique ancienne. Catalogue descriptif et raisonné*, II, pp. 1-270, fig. 1-129, Bruxelles (1931).

Mariën, M. E., *Oud-België*, pp. 1-527, fig. 1-398, Antwerpen (1952).

Snacken, F., Carte des Sols de la Belgique (sous la direction de R. Tavernier). Texte explicatif de la Planchette de Temse (42, E), pp. 1-41, I.R.S.I.A. (1956). (Texte dactylographié provisoire.)

Stockmans, F. & Vanhoorne, R. avec la collaboration de Vanden Bergen C., Etude botanique du gisement de tourbe de la région de Pervijze (Plaine maritime belge), *Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belgique*, n° 130, pp. 1-144, pl. I-IV, 1 carte, Bruxelles (1954).

Vanhoorne, R., Etude palynologique de la Fange aux Mochettes à Samrée (Belgique), *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belgique*, XXXII, n° 30, pp. 1-7, fig. 1-2, Bruxelles (1956).

Waterbolk, H. T., *De praehistorische mens en zijn milieu*, pp. 1-153, fig. 1-22, Assen (1954).

NOVITATES AFRICANAE III
HIPPOCRATEACEAE-SALACIA

PAR

R. WILCZEK,

Attaché à l'INEAC.

L'achèvement de l'étude de la famille des *Hippocrateaceae* pour la Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi nous permet de décrire ci-dessous quelques taxa nouveaux du genre *Salacia*.

On trouvera après les descriptions un erratum concernant Novitates Africanae II (1).

Salacia Ekoka Louis sp. nov. in sched.; affinis *S. rivulari* Louis ex R. Wilczek, sed fasciculis multifloris capituliformibus, alabastris oblongo-ovoides 1,5-2,5 mm longis et 1,2-2 mm diam., floribus ut videtur ♂ ♀, pedicellis 7-18 mm longis, disco pulvinato apice truncato, fructu globoso 1,5-3 cm diam., exocarpio rugoso-papilloso differt.

Scandens glabra; filamenta resinosa in foliis et floribus praesentia et per fractionem organorum conspicua; rami ramulique teretes, cortice brunneo dense lenticellato-rugoso obtecti. *Folia* opposita vel subopposita haud stipulata; petiolus canaliculatus, marginibus rectis, 6-14 mm longus; lamina oblonga, oblanceolata ad elliptica, basi cuneata ad acuta, apice acuminata ad apiculata, 6-16 cm longa et 2-5,5 cm lata, coriacea vel subcoriacea, ± discolor, supra viridis et lucida, subtus pallidior sordidaque, marginibus obscure serrulatis vel integris; costae laterales utrinsecus mediane 7-11, utrinque leviter prominulae. *Fasciculi* axillares, sessiles, multiflori, capituliformes;

(1) Voir Novitates Africanae II, *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XXVI, p. 399 (1956).

bracteae parvae, ± ciliolatae. *Flores* ut videtur ♂ ♀, 5-6 mm diam.; pedicellus gracilis, 7-18 mm longus, levigatus; alabastra oblongo-ovoidea, 1,5-2,5 mm longa et 1,2-2 mm diam.; sepala inaequalia, 0,5-1 mm longa, apice rotundata, ± ciliolata; petala ovata vel elliptica, 2-3 mm longa et 1,6-2 mm lata, diu persistentia; discus pulvinatus, apice truncatus; stamina 3; filamenta rubaniformia, basi ± dilatata; antherae parvae, thecis divergentibus et rimis 2 longitudinalibus in unam confluentibus extrorsum dehiscentibus; pollen simplex, granulis triangularibus. *Flores* ♂ : stamina stylo longiora; antherae fertiles; stylus brevis; ovula aborta. *Flores* ♀ : stamina stylo breviora vel aequilonga; antherae steriles; stylus longus, stigmate ± 3-lobato; ovula 2 pro loculo. *Fructus* globosus, 1,5-3 cm diam., exocarpio rugoso-papilloso. *Semina* 1 vel 2 pro fructu.

Congo Belge :

District Forestier Central : *Robyns* 871; *Corbisier-Baland* 1447; *Louis* 2155 (holotype BR); *Leemans* 484; *Germain* 7354.

Noms vernaculaires : Ekoka (dial. Kundu, fide *Louis*); Lotuta (Eala, fide *Corbisier-Baland*).

Salacia Klainei Pierre sp. nov. in sched.; affinis *S. pyriformi* (G. Don) Steud., sed ramis ramulisque tetragono-alatis levigatis, fasciculis sessilibus 1-3 floris, alabastris oblongo-ellipsoideis ± 4 mm longis, sepalis ± aequalibus, disco cylindrico ± 1,2 mm longo, fructibus oblongo-ellipsoideis 6-8 cm longis et 2,5-3 cm diam. 3-costatis apice apiculatis valde differt.

Scandens vel arbor parva, glabra; filamenta resinosa in foliis et floribus abundanter praesentia et per fractionem organorum conspicua; rami ramulique tetragono-alati, levigati. *Folia* opposita vel subopposita, stipulis parvis mox caducis ornata; petiolus 6-8 mm longus, late canaliculatus, marginibus rectis; lamina obovato-oblonga ad oblonga, basi rotundata vel subacuta, apice apiculata vel acuminata, 8-23 longa et 4-9 lata, papyracea ad coriacea, ± discolor, brunneo-viridis, subtus pallidior, margine dentata; costae laterales utrinsecus medianae 6-10, subtus prominentes. *Fasciculi* axillares, sessiles, 1-3-flori. *Flores* ☿ ; pedicellus crassus, ± 8 mm longus, levigatus; alabastra oblongo-ellipsoidea, ± 4 mm longa; sepala ± aequalia, apice subacuta; petala oblongo-oblanceolata, 2-3 mm longa et ± 0,8 mm lata, reflexa; discus cylindricus, ± 1,2 mm longus; stamina 3; filamenta rubaniformia, basi dilatata,

± 2,5 mm longa; antherae thecis divergentibus et rimis 2 longitudinalibus in unam confluentibus extrorsum dehiscentibus; pollen simplex, granulis triangularibus; ovarium triangulatum in disco partim immersum, 3-loculatum; stylus apice attenuatus, ± 1,5 mm longus, stigmate punctiformi terminatus; ovula 4-6 pro loculo. *Fructus* oblongo-ellipsoideus, basi truncatus, apice apiculatus, 6-8 cm longus et 2,5-3 cm diam., 3-costatus, exocarpio 1-2 mm crasso. *Semina* numerosa.

Congo Belge :

District du Bas-Congo : *Toussaint* 806.

Gabon : *Klaine* 273; 1394; 2615 (holotype P); *Jolly* 2.

Congo Français : Mayumbe, *Chevalier* 11365.

Salacia kabweensis R. Wilczek sp. nov.; affinis *S. Maudouxii* R. Wilczek, sed ramulis tetragono-alatis rugoso-papillatis, foliis dentatis acuminatis, costis lateribus supra immersis, petiolis 2-4 mm longis margine undulatis, antheris extrorsum dehiscentibus, disco pulvinato-sphaeroidi recedit; affinis quoque *S. pallenti* Oliv., sed ramulis tetrago-alatis rugoso-papillatis, foliis minoribus basi rotundatis, costis lateralibus 7-8 supra immersis, petiolo 2-4 mm longo marginibus undulatis, alabastris elongatis ± 2,5 mm longis et 1,2 mm diam., petalis concoloribus, disco pulvinato-sphaeroidi valde differt.

Scandens (?) glabra, filamentis resinosis destituta; rami ± cylindrici, cortice brunneo lenticellato obtecti; ramuli tetragono-alati, rugoso-papillati. *Folia* opposita, stipulis perparvis ± caducis ornata; petiolus 2-4 mm longus, canaliculatus, marginibus undulatis; lamina elliptica ad elliptico-lanceolata, basi rotundata, apice caudato-acuminata, 3,5-9 cm longa et 1,5-4,5 cm lata, papyracea, sicco viridis, utrinque sordida, marginibus dentatis; costae laterales utrinsecus medianae 7-8, supra immersae, subtus prominentes. *Fasciculi* axillares, sessiles ad subsessiles, 2-3-flori; bracteae triangulatae, persistentes. *Flores* ☿ ; brunneo-flavi, 5-6 mm diam.; pedicellus 5-10 mm longus, levigatus; sepala subaequalia, apice rotundata, ± 0,6 mm longa; petala oblongo-linearia, 1,8-2,3 mm longa et ± 1 mm lata; discus pulvinato- sphaeroides; stamina 3; filamenta linearia, ± 1 mm longa; antherae rima transversali extrosum dehiscentes; ovarium in disco immersum, 3-loculatum; stylus brevis, conicus, stigmate punctiformi terminatus; ovula 2 pro loculo. *Fructus* ignotus.

Congo Belge :

District du Haut-Katanga : *Verheyen* in *G. de Witte* 3830 (holotype BR).

Nom vernaculaire : Manjingorosorwe (dial. Kiluba, fide *Verheyen*).

Salacia Leonardii R. Wilczek var. **kivuensis** R. Wilczek var. nov.; a specie ramis ramulisque tetragono-subalatis, costis lateralibus supra immersis subtus prominentibus, sepalis ciliolatis differt.

Congo Belge :

District des Lacs Édouard et Kivu : *Germain* 3793 (holotype BR); *De Backer* 48.

Noms vernaculaires : Muhasha (dial. Kinyaruanda, fide *Germain);* Mushivia (dial. Kifulero, fide *De Backer).*

Salacia Soyauxii Loes var. **ealaensis** R. Wilczek var. nov.; a specie habitu, foliis minoribus obovatis ad oblanceolatis basi cuneatis apice longe caudatis 4,5-10,5 cm longis et 2-5 cm latis sicco fuscis, costis lateralibus utrinsecus medianae 4-5 subtus vix prominentibus, floribus minoribus, fructibus ellipsoideo-pruniformibus ± complanatis 3-3,5 cm longis et 1,5-1,8 cm diam. differt.

Congo Belge :

District Forestier Central : *Lebrun* 204 (holotype BR); *Leemans* 25; 352.

Nom vernaculaire : Nkundu lole (dial. Lomingo, fide *Leemans).*

Salacia quadrangulata R. Wilczek sp. nov.; affinis *S. Dewevrei* De Wild et Th. Dur., sed ramulis quandrangulatis alatis ± papillatis, foliis 4,5-10 cm longis et 2,5-4,5 cm latis subcoriaceis concoribus marginibus denticulatis, costis lateralibus utrinque prominulis, petiolo 5-8 mm longo, pedicellis 2-4 longis, disco lobis brevibus complanatis, antheris exstrorsum dehiscentibus differt.

Suffrutex erectus, glaber, filamentis resinosis destitatus; rami subteretes, sparse lenticellis ellipticis ornati; ramuli quadrangulati, alati, ± papillati. *Folia* opposita vel subopposita, stipulis parvis ± persistentibus ornata; petiolus 5-8 mm longus, canaliculatus, marginibus rectis; lamina ovato-elliptica, basi acuta ad rotundata, apice breviter acuminata, 4,5-10 cm longa et 2,5-4,5 cm lata, subcoriacea,

sicco brunneo-viridis, ± concolor, supra ± lucida, marginibus reflexis et dentatis; costae laterales utrinsecus medianae 6-8, utrinque prominulae. *Fasciculi* extra-axillares et axillares, sessiles, 1-3-flori; bracteae ovatae, coriaceae, persistentes. *Flores* ☿, flavi, 4-5 mm diam.; pedicellus 2-4 longus, levigatus; alabastra globosa, ± 1,8 mm de diam.; sepala subaequalia, apice rotundata; petala sessilia, ovata, ± 2,5 mm longa; discus leviter cupuliformis, 5-lobatus, lobis brevibus complanatis et oppositisepalis; stamina 3; filamenta basi leviter dilata, ± 0,6 mm longa; antherae ellipsoideae, rima transversali extrorsum dehiscentes; ovarium 3-loculatum, disco circumdatum; stylus brevis, conicus, stigmate punctiformi terminatus; ovula 2 pro loculo. *Fructus* ignotus.

Congo Belge :

District Forestier Central : *Pynaert* 54 holotype BR); *Robyns* 519.

Nom vernaculaire : Bosopelemboie (dial. Lingala, fide *Robyns*).

Salacia tshopoensis De Wild. var. **cerasiocarpa** R. Wilczek var. nov.; a specie ramulis tetragono-subalatis, ramificationibus basi squamis bruneis lanceolatis persistentibusque ornatis, petalis, obovato-orbiculatis ± 1,5 mm diam.; pedunculis fructiferis crassis ± 5 mm longis, fructibus globosis haud piriformibus basi rotundatis haud stipitatis 1,2-2 cm diam., exocarpio tenui differt.

Congo Belge :

District du Kasai : *Callens* 3339; *Devred* 2005.

Forestier Central : *Malchair* 131; *Mortehan* 127; 908; 969; *De Giorgi* 1098; *Mestdagt* 26; *Bequaert* 6899; *Vande Brande* 174; 547; 631; *Lebrun* 1970; *Bredo* 759; *De Wulf* 376; 877; 989; *Gilbert* 461; *Vrydagh* 250; *Louis* 830; 877 (holotype BR); 1376; 2545; 2815; 3024; 3074; 3245; 3308; 4213; 4240; 4246; 5640; 6217; 6574; 6611; 6749; 6842; 7142; 7828; 8057; 8343; 8920; 9773; 11460; 12902; 15855; 16482; 16669; *Gilbert* 7870; 7996; 8826; 8827; 8855; 8938; 9063; *Donis* 2713; 3289; 3514; *Ph. Gérard* 18; 1987; *Evrard* 784; *Germain* 7806; 7807; 8290; 8813; *Evrard* 1962.

District de l'Ubangi-Uele : *Gilbert* 321; *Ghesquière* 6927; *Ph. Gérard* 1548; *Evrard* 2554.

Noms vernaculaires : Andzila (Likimi, fide *Malchair*); Emowakpwe (dial. Babua, fide *Ph. Gérard*); Gende (Dundusuna, fide *De Gior-*

gi); Ikale, Inaolo a Etala, Likwa, Likwa li kikereke (dial. Turumbu, (fide *Louis*); Likwa likekeleke (dial. Turumbu, fide *Donis*); Manse (dial. Zande, fide *Vande Brande* (dial. Zande, fide *Ph. Gérard*).

Observation : La distribution en dehors du Congo reste à étudier.

Salacia Toussaintii R. Wilczek sp. nov.; affinis *S. gabunensi* Loes., sed ramulis leviter complanatis ad teretibus, foliis minoribus apiculo saepe marginato, stipulis parvis ± persistentibus, petiolo 3-5 mm longo marginibus rectis, costis lateralibus supra immersis, disco pulvinato aprice truncato ± 1,5 mm longo differt.

Scandens glabra, filamentis resinosis destituta; rami teretes; ramuli leviter, complanati ad teretes, levigati. *Folia* opposita ad subopposita, stipulis parvis ± persistentibus ornata; petiolus 3-5 mm longus, canaliculatus, marginibus rectis; lamina ovata ad elliptica, basi rotondata ad subacuta, apice longe apiculata, apiculo saepe emarginato, 3,5-12 cm longa et 2-5 cm lata, papyracea, ± concolor, marginibus serrato-dentatis; costae laterales utrinsecus medianae 6-10, supra immersae, subtus prominentes. *Fasciculi* vel cymae axillares, sessiles vel subsessiles, pauciflorae; bracteae perparvae, ciliolatae. *Flores* ☿, flammei, 6-8 mm diam.; pedicellus 2,5-5 mm longus, levigatus; alabastra ovoideo-globosa, 2-3 mm diam.; sepala inaequalia, apice rotundata, ± 0,7 mm longa; petala ovato-elliptica ad oblongo-elliptica, 2,8-3,2 mm longa et 2-2,3 mm lata, carnosa; discus pulvinatus, apice truncatus et 3-lobatus, basi subpentagonus, ± 1,5 mm longus; stamina 3; filamenta linearia, basi modice dilatata, ad 1,2 mm longa; antherae parvae, rima transversali extrorsum dehiscentes; ovarium in disco immersum, 3-loculatum; stylus conicus, stigmate capitato terminatus; ovula 2 pro loculo. *Fructus* ignotus.

Congo Belge :

District du Bas-Congo : *Toussaint* 678 (holotype BR).

Cameroun : Bipinde, *Zenker* 558.

Erratum à Novitates Africanae II : p. 406, 7e ligne, au lieu de Ritchardii lire *Ritschardii; p. 418,* 2e ligne, avant-dernière ligne, au lieu de parvifiola lire *parvifolia.*

Jardin Botanique de l'État.
novembre 1957.

BIDDULPHIA SINENSIS R. GREVILLE. 1866. CONTRIBUTION A L'ÉCOLOGIE D'UNE DIATOMÉE DU PLANCTON MARIN DE LA MER DU NORD

PAR

L. VAN MEEL,

Docteur en sciences
Assistant à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

L'étude du milieu marin au Bateau-phare « West-Hinder », période 1951-1955, que nous avons entreprise en septembre 1950 sous l'impulsion des Directeurs de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique et de l'Institut d'Études maritimes d'Ostende, nous a permis de suivre l'évolution du phytoplancton de la Mer du Nord méridionale, au moyen d'échantillons d'eau de mer et de plancton prélevés régulièrement à des dates fixes au « West-Hinder » et aux stations internationales belges situées vers l'entrée du Pas de Calais.

Le milieu marin proprement dit, c'est-à-dire les propriétés physiques et chimiques de l'eau de mer, a fait l'objet d'une publication récente (L. Van Meel, 1957). Une publication ultérieure sera consacrée à l'étude du phytoplancton.

Toutefois, la présence dans nos eaux territoriales d'une fleur d'eau typique à *Biddulphia sinensis* nous a incité à y consacrer cette note qui résume nos connaissances actuelles au sujet de l'écologie de cette espèce curieuse et importante pour la biomasse de nos eaux côtières.

Nous sommes particulièrement heureux de pouvoir dédier ces pages à M. le Prof. Dr. W. Robyns, Directeur du Jardin botanique

de l'Etat, comme hommage et remerciement de l'accueil particulièrement agréable dont nous avons toujours joui dans l'Institut qu'il dirige.

* * *

Espèce de diatomée de la famille des *Biddulphiaceae* M. V. Lebour 1930, appartenant au groupe des *Biddulphioidae* F. Schutt 1896, de l'ordre des *Centricea* F. Schutt 1896, *Biddulphia sinensis* a été décrit par R. Greville en 1866.

Biddulphia sinensis Greville, R., XIV, p. 81, pl. 9, fig. 16 (1866); Ostenfeld, C. H. et Schmidt, J., p. 152, fig. 6, (1901); Ostenfeld, C. H., p. 243, fig. 21 (1902); Gran, H. H., XIX, p. 107 (1905); Van Breemen, P. J., V, pl. 1, fig. 1 a-b (1906); Ostenfled, C. H., I, n° 6 (1908); Meunier, A., p. 26, pl. X, fig. 11-12 (1915); Lebour, M. V., p. 176, fig. 136 (1930); Hustedt, F., VII, p. 837, fig. 493 (1930).

A. Meunier (1915) en donne la description suivante :

Forme en coussinet quadrangulaire, à angles saillants, à parois peu déprimées au-dessus de la membrane suturale. Cytoderme peu siliceux, chargé d'une structure réticulée, régulière et très fine, dans laquelle la diffraction des rayons lumineux crée, à sec, le vif polychroïsme de l'arc-en-ciel. Cette structure n'est visible dans l'eau que sur le sommet des valves; ailleurs, elle n'apparaît qu'à sec et se montre entrêmement délicate.

Les soies sont très rapprochées ainsi que les protubérances valvaires, ces deux groupes d'organes étant séparés par une dépression du milieu de la valve. Cette circonstance crée un vaste foramen entre les frustules réunis en colonie rubanée. Ajoutons que les protubérances valvaires ont une terminaison plus fluette, au-dessus de leur base qui porte en même temps l'insertion des soies. Celle-ci sont fortes, longues et légèrement arquées. Elles sont assez souvent multipliées. Les chromatophores sont nombreux, petits, pariétaux. Le noyau est central, entouré de cytoplasme et rattaché par des cordons à la périphérie.

En 1952, H. Kufferath a publié quelques détails systématiques supplémentaires. Les appendices, qui ont en moyenne 15 μ de long, sont cylindriques droits, à bords rarement ondulés, leur diamètre est de 4 à 4,5 μ; les parois se continuent par celles du frustule. Les appendices sont striés transversalement par des stries très fines; le sommet, généralement capité, ne paraît pas strié. A la base de

l'appendice, les stries deviennent plus marquées et se continuent par celles du frustule. Les poils ou soies ont une structure toute différente; ils sont droits avec une arcure nette dans le tiers inférieur. La base d'insertion des soies est nette. La paroi se prolonge par une petite excroissance, rétrécissant la lumière de la soie. Celle-ci est creuse jusqu'à l'extrémité supérieure qui est terminée par deux lèvres aiguës divergentes et portant, dans les cas favorables, une languette en flamme allongée. Les soies sont lisses, aucune striation n'est visible.

H. Kufferath (1952) a constaté la présence de *Biddulphia sinensis* dans les récoltes faites par P. Gilson au large de Nieuport le 24-IV-1906 (à ce moment l'espèce était nouvelle pour la Mer du Nord); au « Wandelaer », le 30-IX-1909; au Kentish Knock, en face de l'embouchure de la Tamise, le 1-V-1909 et au large de Douvres, le 2-V-1909. On l'a trouvée au large d'Ostende les 23-III-1949 et 22-X-1949.

On trouve pour *Biddulphia sinensis* de nombreuses indications sur sa répartition géographique dans la Mer du Nord. Les premiers travaux publiés dans le « Hull Bulletin of marine Ecology » décrivent l'abondance de cette diatomée dans les diverses parties de la Mer du Nord. Vers l'automne, elle culmine surtout dans la partie Sud-Est, bien qu'on la trouve partout toute l'année. Elle semble préférer les zônes côtières depuis la Hollande jusqu'au Danemark. On constate que, dès 1906, *Biddulphia sinensis* existait tout le long de la côte belge de Nieuport à Zandvliet dans l'Escaut maritime. En 1909, il est trouvé au large de Douvres à Kentish Knock en juin et près du Wandelaer en septembre. En 1949, il a été trouvé comme élément fréquent au large d'Ostende en mars et en octobre. Dans tous les cas étudiés, l'espèce est littorale, on ne l'a pas trouvé dans les pêches faites loin des côtes.

C. E. Lucas et H. G. Stubbings (1948) ont pu établir que les dimensions cellulaires sont en corrélation avec la salinité; d'après les moyennes ils indiquent :

salinité moyenne	dimensions
34,0 0/00	174 μ
34,0 à 34,49 0/00	143 μ
34,5 à 34,99 0/00	134 μ
35 0/00	123 μ

On voit que la dimension diminue avec l'accroissement de la salinité.

La révision des récoltes de P. Gilson aux stations internationales belges B de 1903 à 1914, nous permet de dresser le tableau suivant :

Stations	Février	Mai	Août	Novembre
B- 1	×	×	×	×
B- 2	×	×	×	×
B- 3	—	×	—	×
B- 4	—	×	—	×
B- 5	×	×	—	×
B- 6	—	—	—	×
B- 7	×	—	—	×
B- 8	×	—	—	×
B- 9	×	—	—	×
B-10	×	—	—	×
B-11	×	—	—	—
B-12	×	—	—	—

L'immigration de *Biddulphia sinensis* dans les eaux européennes a été étudiée autrefois par C. H. Ostenfeld (1908), en 1913, l'auteur résume ses observations antérieures tout en y ajoutant encore quelques détails. L'espèce a été observée dans un territoire de la Mer du Nord s'étendant à l'Est de la longitude 40° E, au Sud de l'embouchure de l'Elbe et à l'Est du Skagerrak et du Kattegat jusqu'à la latitude 56° 30'N et dans beaucoup de récoltes c'est l'espèce dominante.

On ne l'avait jamais aperçue avant cette époque et comme on ne la connaissait pas de l'Atlantique, l'auteur a essayé d'expliquer son apparition soudaine dans nos eaux par l'influence humaine, c'est-à-dire par la navigation, soit que l'espèce était restée attachée à la coque des navires ou qu'elle se soit multipliée dans les tanks à ballast. Durant les années 1904 à 1907, *Biddulphia sinensis* est restée stationnaire en Mer du Nord, cantonnée dans certaines régions d'où elle s'est ensuite dispersée en automne (septembre-novembre) par l'intermédiaire des courants.

Comme la première de ces régions on peut indiquer le large de l'embouchure de l'Elbe, ensuite probablement les parties peu profondes du Skagerak; plus tard elle fit son apparition le long de la côte belge en novembre 1904 et depuis elle y a gardé un centre de développement. On peut dès lors considérer que toute la zone continentale à eaux peu profondes de la Mer du Nord est devenue son habitat

La période de maximum a lieu chaque année en novembre et donne de telles quantités que Biddulphia sinensis devient une des espèces dominantes du planton.

Des données anciennes de C. H. Ostenfeld, il résulte que l'espèce est eurytherme et euryhaline :

Maximum	12,6 °C	35,0 Σ 0/00
Minimum	2,2 °C	27,0 Σ 0/00

Ces dernières années, *Biddulphia sinensis* a été trouvée en grandes quantités dans les récoltes aussi bien au bateau-phare « West-Hinder » qu'aux stations B des croisières périodiques. Si nous établissons la moyenne de quarante observations faites au « West-Hinder » et aux stations B de 1950 à 1955, correspondant, sinon à des présences massives, au moins à des quantités appréciables, nous obtenons les valeurs suivantes :

Moyenne (40 observations)	12,3 °C	33,96 Σ 0/00
Maximum	17,9 °C	34,87 Σ 0/00
Minimum	4,6 °C	32,01 Σ 0/00

Dans les eaux belges l'espèce n'est soumise à des salinités de l'ordre de 32,01 ‰ que très rarement. Cette dernière oscille la plupart du temps entre 35,35 et 31,82 S ‰, malgré que des valeurs sembables soient rares. En réalité, une présence massive à l'époque de ce minimum n'a pas été observée.

L'espèce donne fréquemment lieu à des « fleurs d'eau » donnant à l'eau de mer une couleur vert-pré caractéristique. En 1936, R. E. Savage et R. S. Wimpenny ont eu l'occasion de suivre le développement de *Biddulphia sinensis* et ont pu établir les numérations suivantes :

Nombre maximum par mètre cube de *Biddulphia sinensis*.

23 mai	22.500	27 septembre	470.450
2 juin	750	13 octobre	267.755
17 juin	31	22 octobre	1.284.400
20 juille...	140	1 novembre	787.500
28 août	1.790		

Cette table montre bien la reproduction énorme en 1933. Lorsqu'on suit ce développement dans le temps on peut dresser la table suivante :

Année	Nombre de cellules par m^3
1921	142.000
1922	60.504

Année	Nombre de cellules par m³
1923	147.541
1924	902.626
1925	99.762
1926	pas d'observation
1927	pas d'observation
1928	pas d'observation
1929	pas d'observation
1930	1.971
1931	390.352
1932	33.300
1933	2.487.900
1934	1.284.400

R. E. Savage et R. S. Wimpenny émettent l'hypothèse qu'en 1933 et 1934, l'apport de matières dissoutes dû aux précipitations atmosphériques était peu élevé et qu'on se trouve ici devant de hautes concentrations en nitrates et phosphates amenées en Mer du Nord par une avancée massive d'eau océanique.

Il n'est pas possible d'énumérer ici toutes les mesures quantitatives qui ont été faites sur les échantillons de phytoplancton. Qu'il nous soit permis de mentionner uniquement quelques ordres de grandeur : en moyenne le volume du phytoplancton récolté varie entre 2,5 et 14 centimètres cube de phytoplancton par mètre cube d'eau de mer. Ce volume augmente considérablement au cours des mois où a lieu le phénomène de la fleur d'eau *Biddulphia sinensis*. Comme on peut le remarquer dans la table, au cours de trois années le volume au mètre cube a varié de 8 à 341 centimètres cubes; volume dû presque uniquement à la pullulation de cette espèce.

Répartition quantitative mensuelle de *Biddulphia sinensis* au West-Hinder. cc par mètre cube d'eau de mer.

	1951	1952	1953
Janvier	—	—	—
Février	—	—	—
Mars	—	283	—
Avril	—	283	99
Mai	×	166	—
Juin	×	—	—
Juillet	49	—	166
Août	141	141	8
Septembre	99	66	—
Octobre	308	66	70
Novembre	30	—	—
Décembre	166	—	—

On rencontre *Biddulphia sinensis* pratiquement pendant toute l'année au West-Hinder en quantités plus ou moins appréciables sauf, apparemment, aux mois de janvier et février. On voit aussi que les maxima ont lieu plus ou moins au printemps et en automne.

Cette espèce domine surtout dans la partie Sud-Est de la Mer du Nord bien qu'on la trouve partout toute l'année. Elle semble préférer les zones côtières depuis la Hollande jusqu'au Danemark.

En ce qui concerne les facteurs écologiques, nous avons essayé de rechercher les relations possibles entre diverses substances dissoutes et les concentrations de *Biddulphia sinensis* et en premier lieu l'azote et le phosphore.

Relations entre les volumes du phytoplancton à *Biddulphia sinensis* et certains facteurs écologiques au West-Hinder.

Le volume du plancton est exprimé en cc^3/m^3, l'azote et le phosphore respectivement en N et P mg/m^3.

Mois	1951			1952			1953		
	Plancton	N	P	Plancton	N	P	Plancton	N	P
Janvier ...	O	277,6	78,66	O	654,5	40,8	O	157,9	21,21
Février ...	O	243,7	85,8	O	616,1	45,69	O	124,1	24,48
Mars	O	218,9	69,19	283	230,2	38,18	O	372,4	20.23
Avril	O	295,6	69,52	283	300,1	18,27	99	176,0	16,32
Mai	×	318,2	89,76	166	128,6	39,16	—	385,9	26,76
Juin	×	142,1	66,91	—	232,4	44,71	—	334,0	13,70
Juillet	49	60,9	50,59	—	124,1	33,61	166	155,7	0,0
Août	141	78,9	66,25	141	318,2	28,72	8	31,5	0,0
Septembre	99	40,6	44,29	66	167,9	40,80	O	78,9	0,0
Octobre ...	308	187,3	44,61	66	268,5	22,19	70	0,0	0,0
Novembre	30	112,8	36,88	0	214,4	27,74	O	51,9	0,0
Décembre	166	401,7	27,09	0	322,7	31,33	O	101,5	0,0

La recherche d'une corrélation entre les teneurs en azote et phosphore et les quantités relatives de *Biddulphia sinensis* se heurte à de grosses difficultés et aboutit en réalité à un résultat très difficile à interpréter. En 1951, les quantités répondent plus ou moins à l'allure des graphiques des concentrations en azote et phosphore, c'est-à-dire que les quantités de *Biddulphia* sont en raison inverse des concentrations; 1952 répond à la concentration en azote, mais 1953 demeure vague.

Mais, s'il n'existe, à première vue, aucun rapport réellement direct entre ces facteurs écologiques et la masse plus ou moins grande de *Biddulphia sinensis*, un phénomène remarquable se dessine toutefois : en 1951 et 1952 les volumes sont considérables et diminuent fortement en 1953. Parallèlement, le phosphore, abondant au début de 1951, diminue très progressivement pour aboutir à zéro en juillet 1953 et rester nul jusqu'à la fin de l'année. On peut se demander si on se trouve ici en présence d'un phénomène plus ou moins périodique dont ces trois années ne constituent qu'un fragment. Les recherches futures pourront, seules, montrer la validité de cette hypothèse.

OUVRAGES CONSULTES.

Greville, R., Description of new and rare Diatoms. Ser. 18-20. London, *Trans. Microsc. Soc. Lond.*, XIV, (1866).

Kufferath, H., Recherches sur le plancton de la Mer Flamande, *Mer du Nord méridionale*, II. *Biddulphiaceae, Proteomyxa, Amoebina, Bull. Inst. roy. Sc. Nat. Belg.*, XXVIII, n° 10, 39 p., 37 fig. (1952).

Lucas, C. E. et Stubbings, H. G., Continuous plankton records. Size variations in diatoms and their ecological significance, *Hull Bull. Mar. Ecol.*, II., pp. 133-171 (1948).

Meunier, A., Microplankton de la Mer Flamande. 2e partie. Les Diatomacées (suite). *Mém. Mus. roy. Hist. Nat. Belg.*, VII, fasc. 3, 118 p., 7 pl. (1915).

Ostenfeld, C. H., Marine plankton Diatoms, *Botanisk Tidsk.*, XXV, (1902).

Ostenfeld, C. H., On the immigration of Biddulphia sinensis Grev. and its occurence in the North-Sea during 1903-1907 and on its use for the study of the direction and rate do flow of the currents, *Medd. fra Kommiss. for Havundersog. Ser. plankton* I., 44 p., 4 cartes, 5 fig. (1908).

Savage, R. E. et Wimpenny, R. S., Phytoplankton and the Herring. II., 1933-1934, Fish. Invest. II. 15, n° 1 (1938).

Schmidt, P., Neue Ergebnisse zur Biologie und Karyologie der Biddulphia sinensis (1933).

Van Meel, L., Le milieu marin au Bateau-phare « West-Hinder ». Période 1951-1955, *Bull. Inst. roy. Sc. Nat. Belg.*, XXXIII, n° 4, 36 p., 21 tables (1957).

ÉVOLUTION DE LA VÉGÉTATION DANS UNE TOURBIÈRE HAUTE DU PLATEAU DES HAUTES FAGNES APRÈS 20 ANS (FAGNE WALLONNE),

PAR

R. BOUILLENNE,
Professeur à l'Université de Liège.

ET

M. STREEL,
Assistant à l'Institut botanique de l'Université de Liège.

A la suite d'un long séjour à la Station scientifique de l'Université de Liège, dans les Hautes Fagnes belges, L. Tinbergen (1940) a publié un mémoire remarquable sur l'évaporation de la végétation de la tourbière de la fagne wallonne. Son étude comportait une analyse quantitative de la végétation de cette tourbière. Les documents de cette analyse avaient été utilisés pour déterminer l'emplacement des appareils de mesure. La carte publiée par Tinbergen, en 1940, ne donne que les informations nécessaires à la justification du choix de ces emplacements.

Cependant l'analyse quantitative de la végétation fut réalisée par lui avec une grande précision. Les notes de l'auteur ont été conservées. Elles méritent de retenir aujourd'hui notre attention car elles rendent compte fidèlement de l'état de la végétation. Elles peuvent

être comparées fort bien après vingt ans (1) avec l'inventorisation de la végétation de la tourbière de la Fagne wallonne que l'un de nous a été amené à réaliser en 1957.

En quoi consistent ces notes ?

Elles comportent la représentation, à l'échelle 1/100, de 161 carrés de 2 × 2 mètres, délimités systématiquement, à l'intervalle de 10 mètres, dans la végétation de la tourbière.

Les dessins de ces carrés précisent la répartition de quelques espèces de Sphaignes, des « Schlenken », des Éricacées, de *Narthecium ossifragum*, de *Scirpus caespitosus*, etc..., qui s'y trouvaient. Tinbergen a tiré de chacun des dessins le pourcentage de *Sphagnum papillosum*.

Les emplacements de ces nombreux carrés sont indiqués sur la carte (fig. 65). Dans ses notes manuscrites, Tinbergen fixe le point de départ et l'orientation des différentes « lignes d'inventorisation »; ce qui permet de les localiser aujourd'hui avec précision.

* * *

Des témoignages du passé d'un tapis végétal sont rares. Il ne faut point manquer de les mettre en valeur lorsque, comme c'est le cas ici, on a l'occasion d'avoir sous la main des documents établis avec une scrupuleuse exactitude. C'est dans cet esprit que nous avons entrepris l'étude comparative des aspects anciens et actuels de la végétation de la fagne wallonne.

Nous n'avons pu évidemment retrouver l'emplacement et l'orientation exacte de *chacun* des carrés; mais nous pouvons affirmer cependant que le trajet suivi est identique et que l'erreur probable sur la distance qui sépare nos carrés de ceux de Tinbergen ne dépasse pas 10 m sur les 490 m que nous avons parcourus. Or, nous allons voir que la végétation a évolué, en vingt ans, d'une manière telle que cette erreur est négligeable.

Nos observations ont porté spécialement sur la ligne d'inventorisation traversant la tourbière de part en part, d'ouest en est et passant à quelque 50 mètres au sud du cirque d'érosion qui s'amorce vers la rivière Helle (voir fig. 65). Sur une longueur de 490 m, Tinbergen y avait étudié 50 carrés de végétation. Indiquant la superficie couverte par *Sphagnum papillosum*, *S. molluscum*, les « Schlen-

(1) Ce travail a été effectué par Tinbergen en juillet 1938. L. Tinbergen, Observations sur l'évaporation de la végétation d'une tourbière dans les Hautes Fagnes de Belgique. *Mém. Soc. Roy. Sciences Liège*, IV (1940).

ken » *Scirpus caespitosus, Narthecium ossifragum* et *Empetrum nigrum,* il renseigne aussi l'étendue d'un groupe de plantes formé d'*Eriophorum vaginatum* et d'Éricacées, avec ou sans Sphaignes. Ce groupe nous paraissant être un complexe de plusieurs biotopes, et les Sphaignes n'ayant pas été déterminées par lui, nous n'avons pas pu faire intervenir ces surfaces dans la comparaison.

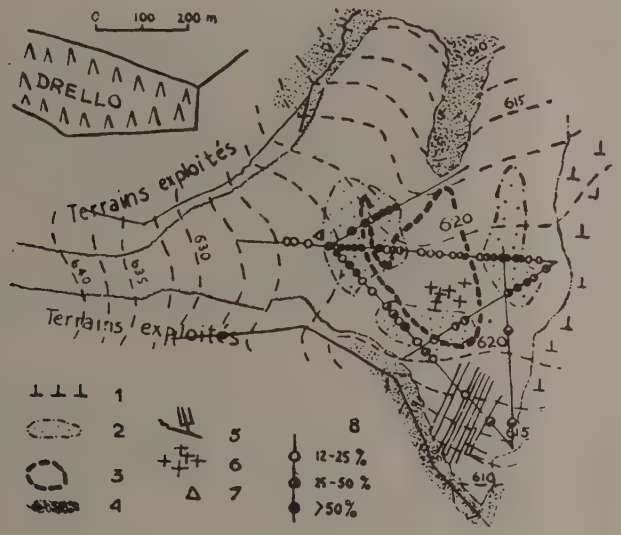


Fig. 65. — La Fagne wallonne en 1938.

1. surtout *Molinia;* 2. endroit où *Sphagnum papillosum* est le plus abondant; 3. endroit où la tourbe a plus de 5 m d'épaisseur; 4. drain naturel; 5. courant d'eau et fossés de drainage; 6. endroits où les surfaces de tourbe nue sont le plus abondantes; 7. emplacement des appareils de mesure, sous tente, et lieu des observations météorologiques; 8. ligne d'inventorisation avec le pourcentage de *Sphagnum papillosum* présent dans les carrés.

(Tinbergen 1940.)

La figure 66 met en parallèle les observations de Tinbergen et les nôtres. Nos carrés précisent en plus les surfaces occupées par *Sphagnum recurvum,* non localisées par Tinbergen bien qu'il en ait signalé la présence sur la tourbière. Nous représentons également les plages occupées par *Sphagnum medium,* non signalé par Tinbergen qui décrit les zones de fortes activités turfigènes comme formées en totalité par *Sphagnum papillosum.* Il dit : « L'identité de

» cette espèce a souvent été contrôlée. Sur 96 échantillons reconnus » sur le terrain comme appartenant à la tribu des *Cymbifolia*, 95 ont » été déterminés, après examen microscopique, comme étant *Sphagnum papillosum* ».

Voici les faits qui se dégagent de cette comparaison.
Les carrés de 1 à 50 montrent :

a) *de 1 à 7*, la disparition des « Schlenken », la diminution de *Sphagnum papillosum*, en rapport avec l'installation de *Sphagnum medium;*

b) *de 8 à 12*, la réduction des « Schlenken », la disparition de *Scirpus caespitosus* et de *Sphagnum molluscum*, l'augmentation des *Sphagnum* de la tribu des *Cymbifolia;*

c) *de 13 à 15*, la réduction des « Schlenken » et l'augmentation des Sphaignes de la tribu des *Cymbifolia;*

d) *de 16 à 22*, la limite inchangée de *Narthecium ossifragum*, la diminution des « Schlenken », l'augmentation de *Sphagnum papillosum;*

e) *de 23 à 30*, la limite plus ou moins inchangée de *Narthecium ossifragum* (à 10 mètres près, ce qui est dans l'ordre de grandeur des erreurs de localisation) ; la disparition des « Schlenken », de *Scirpus caespitosus* et de *Sphagnum molluscum*, une faible augmentation de *Sphagnum papillosum;*

f) *de 31 à 34*, la disparition des « Schlenken », de *Scirpus* et de *Sphagnum molluscum;* l'augmentation des Sphaïgnes de la tribu des *Cymbifolia* y est très sensible;

g) *de 35 à 42*, la disparition des « Schlenken », de *Scirpus caespitosus* et de *Sphagnum molluscum*, une diminution des *Sphagnum papillosum* en rapport avec l'installation de *Sphagnum medium;*

h) *de 43 à 50*, une situation plus ou moins inchangée, où *Molinia coerulia* est présent.

Il en résulte que :

1) Les « Schlenken », et la végétation qui les caractérise, ont nettement regressé tandis que, parallèlement, les tapis de *Sphagnum papillosum* ont augmenté leur surface.

2) L'extension de *Sphagnum papillosum* est encore plus évidente dans la partie centrale étudiée.

3) Aux extrémités de la ligne inventoriée, là où Tinbergen signalait beaucoup de *Sphagnum papillosum*, on trouve aujourd'hui des coussins importants de *Sphagnum medium* alors que cette espèce n'est même pas signalée par Tinbergen (2).

Afin de nous assurer que cette évolution du tapis végétal n'est pas un phénomène local dans la tourbière, nous avons étudié d'autres

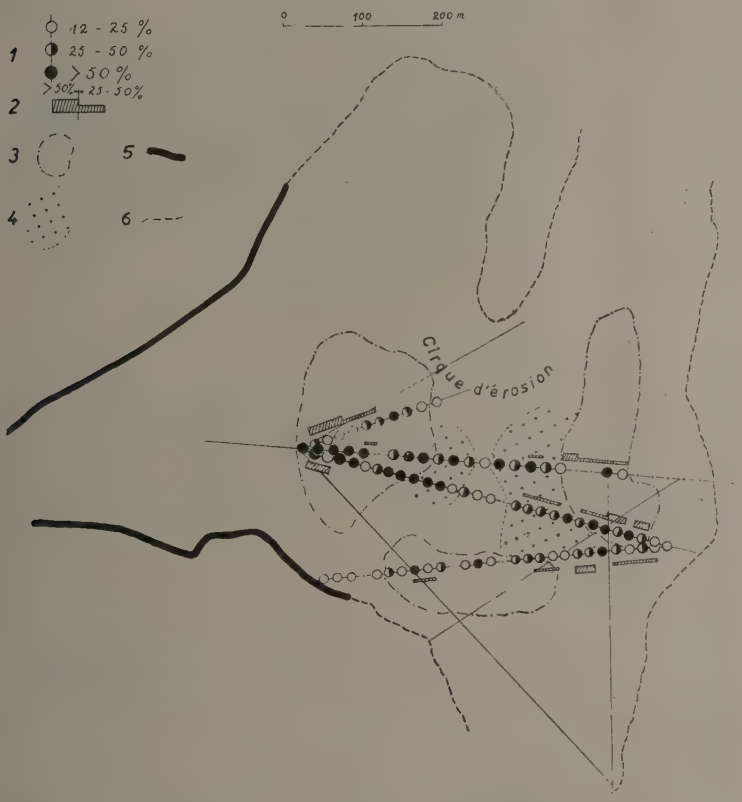


Fig. 67. — La Fagne wallonne en 1957.

1. ligne d'inventorisation avec le pourcentage de *Sphagnum papillosum* présent dans les carrés; 2. pourcentage de *Sphagnum medium* présent dans les carrés; 3. endroits où *Sphagnum papillosum* était le plus abondant en 1938; 4. endroits où *Sphagnum papillosum* est le plus abondant aujourd'hui; 5. tranche d'exploitation de la tourbe; 6. limite de la tourbière intacte.

(2) En supposant même que ce *Sphagnum* (Tr. *cymbifolia*) ait pu échapper à Tinbergen *lors de la récolte* de ses échantillons, en 1938, la densité actuelle de *Sphagnum medium* autorise l'affirmation que cette mousse est en voie d'extension.

lignes d'inventorisation dont les tracés sont reportés sur la carte (fig. 67). Tous les vingt pas, nous avons jeté un carré de 2 mètres de côté, et évalué, à l'intérieur de ce carré, la proportion des différentes Sphaignes. La carte (fig. 67) montre la répartition de *Sphagnum papillosum* et *S. medium*.

Les résultats obtenus de cette manière confirment les conclusions résultant de l'analyse précise de la première ligne d'inventorisation. Il montre en outre l'étendue actuelle de la zone riche en *Sphagnum papillosum*.

Il est remarquable que la réduction de la surface riche en « Schlenken » n'ait pas visiblement affecté la répartition de *Narthecium ossifragum* dont les limites d'extension actuelle se superposent à celles notées par Tinbergen. Ceci tend à montrer que l'existence de *Narthecium ossifragum* sur la fagne wallonne n'est pas liée directement à l'existence de « Schlenken » comme le sont *Rhynchospora alba, Sphagnum molluscum*. Signalons également que les limites de la tourbière intacte n'ont pas sensiblement varié : *Molinia coerulea* n'a pas progressé là où nous avons pu comparer nos observations avec celles de Tinbergen.

En conclusion, en Fagne wallonne, sur une période de vingt ans, la zone à « Schlenken » s'est rétrécie. Parallèlement les îlots marginaux riches en *Sphagnum papillosum* se sont déplacés vers le centre de la tourbière, cédant la place à des coussins de *Sphagnum medium*. Enfin, la répartition de *Narthecium ossifragum* n'a pas varié et il n'y a pas eu d'empiétement de la zone à *Molinia coerulea*.

Université de Liège,
Laboratoire d'Écologie de l'Institut de Botanique et
Station Scientifique des Hautes Fagnes.

ERSTER VERSUCH EINER ENTWIRRUNG DES KOMPLEXES « *KALANCHOË LACINIATA* (L.) DC. »

VON

Dr. Georg CUFODONTIS,
Wien.

Die erste und bisher einzige Gesamtbearbeitung der Gattung *Kalanchoë* ist die nun schon 50 Jahre zurückliegende Monographie von Hamet. Das grosse Verdienst dieses Autors kann durch die Feststellung nicht geschmälert werden, dass die Bestimmung von Arten dieser Gattung heute sehr schwer geworden ist. Abgesehen von den damals unvermeidlichen Irrtümern, sind seitdem bis 1950 nur für Afrika und Madagaskar mehr als 40 weitere Arten hinzu gekommen, deren Verwandtschaft mit den früher bekannten und in Hamet's Schlüssel berücksichtigten meist nur andeutungsweise angegegeben ist. Eine neue Revision der ganzen Gattung wäre daher sehr zu begrüssen, ist aber wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten kaum in absehbarer Zeit zu erwarten. Im Zuge der grossen afrikanischen Florenwerke sind regionale Bearbeitungen erschienen, so für die Republik Sudan, für Belgisch-Congo nebst Ruanda-Urundi und für das tropische West-Afrika. Hamet selbst soll kürzlich eine Revision der angolensischen Arten abgeschlossen haben, deren Veröffentlichung noch aussteht.

Da *Kalanchoë* zu den kritischesten afrikanischen Gattungen gehört und die gelegentlich erscheinenden kleinen Beiträge diesen Zustand nicht ändern können, wäre eine Koordinierung der Arbeit v o r Erscheinen weiterer Regional-Monographien dringend empfehlenswert.

Eine Entflechtung der Sammelart *Kalanchoë laciniata* (L.) DC., für die Hamet nicht weniger als 49 Basonyme in verschiedenen Kombinationen anführt, müsste als vordringlichste Aufgabe in Angriff genommen werden. Der Vergleich der Typen wird aber auf erhebliche Schwierigkeiten stossen, weil mehrere, besonders jene aus den ersten Jahrzehnten des XIX. Jahrhunderts, gar nicht in die Herbarien aufgenommene kultivierte Exemplare waren. Nach Mitteilung des Herrn Leandri von Pariser Museum gilt dies z.B. für *Cotyledon aegyptiaca* Lamarck; ebenso ist *Cotyledon deficiens* Forsk. wie ich eben von Prof. Hagerup aus Copenhagen erfahren habe, nicht mehr vorhanden.

Die vorliegende Arbeit muss sich auf eine noch lange nicht erschöpfende Nachprüfung einiger von Hamet als Synonyme von *K. laciniata* angesehenen Namen beschränken.

Um des Ueberblickes willen folgt eine chronologische Liste aller Synonyme dieser Art, worin auch einige bei Hamet fehlenden Kombinationen sinngemäss mitberücksichtigt wurden.

Es sei vorausgeschickt, dass die gültige Schreibweise « *Kalanchoë* » lautet, ein Name, der aus der chinesischen Sprache stammen soll. Haworth 1812 und Persoon 1805 haben mit « *Kalenchoë* » bzw. « *Calanchoë* » Varianten eingeführt, die als orthographische Abänderungen, nicht als verschiedenen Namen anzusehen und deren Kombinationen deshalb nomenklatorisch belanglos sind.

Kalanchoë laciniata (L.) DC. 1802 (*Cotyledon l.* L. 1753, *Verea l.* Sprengel 1825).

K. deficiens (Forsk.) Asch. & Schwfth 1889 (*Cotyledon d.* Forskal 1775, *Kalanchoë glaucescens* var. *d.* Senni 1905); *integra* (Med.) O. Kuntze 1891 (*Cotyledon i.* Medicus 1775); *Cotyledon orbiculata* Forskal 1775, non L. (nom. nud.); *K. nudicaulis* (Murr. in L.) Ham. ex Clarke 1878 (in syn.) (*Cotyledon n.* Murray in L. 1784, *Verea n.* Sprengel 1825); *aegyptiaca* (Lam.) DC. 1802 (*Cotyledon ae.* Lamarck 1786, *Verea ae.* Steudel 1840); *alternans* (Vahl) Pers. 1805 (*Cotyledon a.* Vahl 1791, *Verea a.* Sprengel 1825); *crenata* (Andr.) Haworth 1812 (*Vereia c.* Andrews 1798, *Cotyledon c.* Ventenat 1804); *spathulata* DC. 1802 (*Calanchoë aegyptiaca* * *spath.* Pers. 1805, *Cotyledon spath.* Poiret 1811, *Verea spath.* Dietrich 1840); *Cotyledon verea* Jacquin 1804; *K. verea* Persoon 1805; *acutiflora* (Andr.) Haworth 1812 (*Vereia a.* Andrews 1809); *pubescens* R. Brown in Salt 1814 (nom. nud.);

ceratophylla Haw. ex DC. 1828; *brasilica* (Vell.) Stellfeld 1947 (*Cotyledon brasilica* Vellozo 1825, *Kal. brasiliensis* Cambess. in St. Hil. 1829); *wightiana* Wallich 1828 (nom. nud.); *varians* Haworth 1829 (*subamplectens* Wallich 1831); *teretifolia* Haw. ex Wallich 1831; *heterophylla* (Roxb.) Wight & Arn. 1834 (*Cotyledon h.* Roxburgh 1832, *Verea h.* Dietrich 1840); *floribunda* Wight & Arn. 1834 (*Verea f.* Dietrich 1840); *Bryophyllum serratum* Blanco 1845; *triangulare* Blanco 1845; *K. angustifolia* Richard 1847; *brachycalyx* Richard 1847 (*K. laciniata* var. *brachycalyx* Chiov. 1916); *petitiana* Richard 1847; *olivacea* Dalzell 1861; *modesta* Kotschy & Peyr. 1867; *gracilis* Hance 1870; *macrosepala* Hance 1870; *afzeliana* Britten 1871; *coccinea* Welw. ex Britten 1871; *glaucescens* Britten 1871; *stenosiphon* Britten 1871; *welwitschii* Britten 1871; *welwitschii* var. *gracilituba* Britten 1871; *floribunda* var. *glabra* C. B. Clarke 1878; *carnea* N. E. Brown 1886; *yemensis* (Defl.) Schwfth 1896 (*K. brachycalyx* var. *yemensis* Deflers 1889); *rosea* C. B. Clarke 1889; *ndorensis* Schwfth in Höhnel 1892; *schweinfurthii* Penzig 1893; *crenata* var. *collina* Engler 1895; *holstii* Engler 1895; *obtusa* Engler 1895; *flammea* Stapf 1897; *diversa* N. E. Brown 1902; *rohlfsii* Engler 1902; *bhidei* Cooke 1903; *magnidens* N. E. Brown 1905; *prittwitzii* Engler 1907.

Hamet rechtfertigte die grosse Zahl der Synonyme durch eine extreme Variabilität der Art, die er auf Grund von ausgedehnten Kulturversuchen erkannt habe. Es stellte eine Fortsetzung dieser Versuche und die Veröffentlichung ihrer Ergebnisse in Aussicht. Dies ist aber nie geschehen und der Beweis für die Zusammenziehung so vieler, sehr verschieden aussehender Arten wurde bis heute nicht erbracht.

Schon der oberflächliche Vergleich der Diagnosen, vor allem aber der Abbildungen, soweit solche vorhanden sind, zeigt, dass die meisten Namen unmöglich auf *K. laciniata* (L.) DC. angewendet werden können. Sehr grosse und sehr kleine, ganz kahle, dichthaarige und drüsig behaarte Pflanzen mit ungeteilten, gelappten und sogar 2-3-fach gefiederten Blättern, weisse, gelbe, orange-bis feuerrote und rosafarbige Blüten in ebensträussigen Dichasien oder trauben-bis wickelartigen Monochasien, mit tief in der Röhre verborgenen bis über den Schlund vorragenden oberen Staubblättern, ganz verschieden grossen Blüten, deren Teile in den Grössenverhältnissen zueinander sehr stark schwanken, u.s.w. — diese ganze ungeheure Skala von Merkmalen soll im Komplex zu finden sein. Dazu kommt

noch ein von Ost- über Süd-Asien sich erstreckendes, die ganze indonesische Inselwelt und ganz Afrika deckendes Areal mit einer Disjunktion in Brasilien und isolierten Vorposten auf den Bahamas, Cuba und den Kleinen Antillen.

Es liegt auf der Hand, dass ein solcher « Protäus » keine natürliche, wenn auch sehr polymorphe Art sein kann, sondern aus einer noch unbestimmten Zahl wohl unterscheidbarer Sippen mit begrenzteren Arealen bestehen muss.

Die (nicht alle Arten erwähnende) Bearbeitung von Berger 1930 hat diesen Komplex fast unverändert übernommen und hält, ebenso wie Engler 1910 für die afrikanischen Arten und Jacobsen 1954 für die kultivierten, im wesentlichen an Hamet's Auffassung fest. Trotzdem haben sich diese und andere Autoren seit 1908 in einzelnen Fällen davon frei gemacht und mehrere selbstständige Arten anerkannt. Keiner hat aber eine Begründung dafür gegeben und sich in irgendeine nomenklatorische oder taxonomische Erörterung eingelassen. Es handelt sich um folgende Arten :

alternans : Schwartz 1939; *brachycalyx : Chiovenda* 1916 (als Varietät), Chiovenda 1932 (als Art), Pichi Sermolli 1951; *brasilica :* Stellfeld 1947; *crenata :* Hutchinson & Dalziel 1927, Berger 1930, Chiovenda 1939, Exell 1944, Pichi Sermolli 1951, Toussaint 1951, Keay 1954; *coccinea :* Hutchinson & Dalziel 1927; *deficiens :* Christensen 1922; *diversa :* Hutchinson & Bruce 1941; *flammea :* Bailey 1949, Jacobsen 1954, Kew Staff 1956 (fide Bally in sched.); *glaucescens :* Engler 1910, Andrews 1950; *integra :* Backer 1951, Chittenden 1956; *modesta :* Andrews 1950; *obtusa :* Jacobsen 1954; *petitiana :* Hutchinson & Dalziel 1927, Chiovenda 1937, Andrews 1950, Jacobsen 1954; *schweinfurthii :* Engler 1910; *stenosiphon :* Hutchinson & Bruce 1941.

K. laciniata (L.) DC. ist im ursprünglichen Sinne eine völlig kahle Pflanze mit ein-bis zweijochig fiederteiligen Blättern, gekerbt-lappigen flachen Fiedern, grossen gelben Blütten in sehr lockeren Ständen, nicht angedrückten Kelchzipfeln und exserten oberen Antheren. Ob der Typus als solcher in Linné's Herbarium existiert wird sich leicht feststellen lassen. Bis dahin können die Abbildungen bei Boerhaave (1), und Rumphius (2) als typisch gelten. Davon sind eine ganze Reihe von Formen mit gleichfalls geteilten Blättern zu unterscheiden, die alle schon vor Britten und Hamet als « *K. laci-*

(1) Boerhaave, Index alter Lugd. Bat., **1** : t. 288 (1727).
(2) Rumphius, Herb. Amboin, **5** : t. 95 (1750).

niata » bezeichnet wurden. Diese Sippen erinnern an echte *K. laciniata* nur durch verschiedenartig geteilte Blätter, zeigen aber sonst so abweichende Merkmale, besonders in den Blüten, dass sie ohne Zweifel als verschiedene Arten angesehen werden müssen. In der Fortsetzung meiner Untersuchungen werde ich vor allem diesen meine Aufmerksamkeit zuwenden, sie so eindeutig als möglich zu fassen versuchen und, wenn erforderlich, durch Diagnosen legitimieren.

K. laciniata wurde aus Aegypten beschrieben, wo sie sicher nicht spontan ist, und auch die einigermassen verlässlichen Angaben aus asiatischen Gebieten beziehen sich, so weit ich sehen konnte, nur auf kultivierte und verwilderte Vorkommen. Wo die Art wirklich einheimisch ist, entzieht sich noch meiner Kenntnis.

Der vorliegende erste Beitrag beschäftig sich nur mit *K. crenata* s.l., die samt allen richtigen und irrtümlich angenommenen Synonymen dem völlig unübersichtlichen Komplex « *K. laciniata* » einverleibt wurde.

I. — **Kalanchoë crenata** (Andrews) Haworth, Syn. pl. succ. : 109. 1812 (non Hamet 1908).

Für diese als erste besprochene Art schlage ich folgende Gliederung vor :

Plantae partes omnes glaberrimae, praeter indumentum parcissimum in caulis parte superiore. Flores lutei, circa faucem obscuriores . . . . var. *crenata*.

Flores, inflorescentiae axes et folia saltem superiora ± dense pilis glandulosis obsita :

Flores lutei vel sordide rubescentes, monochasia demum elongata, laxiuscula . . . . . var. *verea*.

Flores coccinei vel aurantiaco-miniati, monochasia sub fructu quoque plerumque congesta . . . . . var. *coccinea*.

var. **crenata**. — Fig. 68.

Vereia crenata Andrews, The Bot. Repos. **1** : t. 21. 1798; *Verea c.* Willd. Sp. pl. **2** : 471. 1799; *Calanchoë Verea* Persoon, Syn. **1** : 446. 1805; *Kalanchoë crenata* (Andr.) Haworth, Syn. pl. succ. : 109. 1812 (non Hamet, Monogr., B. H. B. (2) **8** : 19. 1908); *K. Afzeliana* Britten in F. T. A. **2** : 393. 1871.

Cotyledon crenata Auct. non Vent. : Aiton, Hort. Kew. 2. ed., **3** : 110. 1811, Curtis, Bot. Mag. t. 1436. 1812; *Kalanchoë Petitiana* Auct. non Richard : Hutch. & Dalz., Fl. W. T. A. **1** : 105. 1927;

K. laciniata Auct. non (L.) DC. : Keay in Hutch. & Dalz., Fl. W. T. A., 2 ed., **1** : 117. 1954; *K. integra* Auct. non (Medic.) Kuntze : Chittenden, Ind. Bot. Mag. : 69. 1956.

Ubique, si necesse, exclusis synonymis, iconibus, locis hic omissis.

Typus : *Afzelius*, anno 1793 (Sierra Leone, cult. in Horto Vere in Kensington Gore, BM).

Anmerkungen. — 1. — Andrews' farbige Tafel und ein vom British Museum entgegenkommenderweise angefertigtes Lichtbild des Holotypus vermitteln eine gute Vorstellung vom Aussehen dieser Pflanze.

Da sie als auffallende Neuheit Interesse erweckte, fand sie nach ihrer Einführung offenbar raschen Eingang in englische Gärten. Tafel 1436 in Bot. Mag. stellt wohl dieselbe in Kew kultivierte Pflanze in jüngerem Stadium dar, bei der die Blütenachsen noch dichasial gebüschelt, noch nicht monochasial verlängert und aufgerichtet erscheinen.

Britten 1871 hat die Unterschiede gegenüber var. *verea* klar erkannt und sie als *K. Afzeliana* spezifisch abgetrennt. Dieser Vorgang widerspricht natürlich den geltenden Nomenklaturregeln, die eine Bindung des Namens an den Typus verlangen. Britten 1871 hat übrigens unter « K. crenata », die im wesentlichen unserer var. *verea* entspricht, ein zweitesmal « Sierra Leone *(Afzelius)* » zitiert. Wahrscheinlich geht dies auf eine zweite, abweichende Aufsammlung von Afzelius zurück, von der ich keine Kenntnis besitzte.

2. — Das sonstige Vorkommen der typischen Varietät scheint sehr beschränkt zu sein. Mit Bezug auf die angeführten Pseudosynonyme rechne ich, wenn auch mit Vorbehalt, hierher : *Talbot* (Oban) und *Rosevaer* 13/30 (Balleghete) aus Süd-Nigerien, *Mann* 1315, 2038, *Maitland* 962 (Camerun-Berg) und *Keay* FHI/28401 (Mba-Kokeka Berg) in British Camerun. Zur Bestätigung wäre jedenfalls Nachprüfung der zitierte Exsikkate erforderlich.

var. **verea** (Jacquin) Cuf. comb. nova. — Fig. 69.

Cotyledon Verea Jacquin, Hort. Schönbr. **4** : t. 435. 1804; *Cotyledon crenata* Ventenat, Pl. Malmais. : t. 49. 1804; *Calanchoë c.* Trattinick, Auw. Gartenpfl. **1** : 109, t. 59. 1821; *Cotyledon brasilica* Vellozo, Fl. Flumin. : 197. 1825, Icones **4** : t. 184. 1827; *Kalanchoë brasiliensis* Cambess. in Saint.-Hil., Fl. Bras. merid. **2** : 196.

1829, EICHLER, in MARTIUS, Fl. Bras. **14** (2) : 382, t. 89/2. 1872, KOORDERS, in Bull. Buitenz. (3) **1** (3) : 173. 1919, BRITTON & MILLSPAUGH, Bahama Fl. : 153. 1920; *K. brasilica* (VELL.) STELLFELD, in Trib. Farm. Bras. **15** : 93. 1947.

Kalanchoë crenata AUCT. non (ANDR.) HAWORTH : DC., Pl. grasses : t. 176 (sine textu). 1829, HUTCH. & DALZ., Fl. W. T. A. **1** : 105, fig. 34. 1927, KEAY in HUTCH. & DALZ., Fl. W. T. A., 2 ed., **1** : 118, fig. 39. 1954; *K. coccinea* AUCT. non WELW. ex BRITTEN : HUTCH. & DALZ., l. c. 1927 (quoad « Ins. Bahamas » tantum); *K. Petitiana* AUCT. non RICHARD : JACOBSEN, Handb. sukk. Pfl. **2** : 841. 1954 (quoad « Kleine Antillen » tantum).

Ubique, si necesse, exclusis synonymis, iconibus, locis hic omissis.

Typus : *Scholl* (Caput Bonae Spei, cult. in Horto Schönbrunnensi, JACQUIN, l. c., t. 435. 1804).

Anmerkungen. — 1. — Jacquin 1804 hat als erster Andrews' Gattungsnamen mit Zitierung dieses Autors unter *Cotyledon* neu kombiniert, wenn auch mit dem Vorbehalt « si planta Andrewsii eadem ». Persoon hat ein Jahr später, unabhängig von Jacquin, eine analoge Neukombination unter *Calanchoë* geschaffen. Während aber dieser ausdrücklich den Typus von Afzelius annimmt, liegt der Planze Jacquin's ein anderer Typus zu Grunde. Im Herbar des Wiener Museums fand ich das Exsikkat einer im Schönbrunner Garten unter dem Namen *Kalanchoë aegyptiaca* kultivierten Pflanze, die mit Jacquin's Tafel sehr gut übereinstimmt, ja sogar als Vorlage dafür gedient haben dürfte. Wir können sie mit guten Gewissen als Typus (oder wenigstens Isotypus) ansehen. Was ihre Herkunft betrifft, muss ich einige Zweifel äussern. Es ist unwahrscheinlich, dass diese *Kalanchoë* wildwachsend am Cap der guten Hoffnung gefunden wurde. Nach Untersuchung von *Drège's* Exsikkat (in W) bin ich jedenfalls sicher, dass die « *Kalanchoë crenata* » von HARVEY in HARVEY & SONDER, Fl. Cap. **2** : 379. 1861-62 eine ganz andere Art ist. Möglicherweise wurde sie von Scholl in kultiviertem oder verwildertem Zustand gesammelt oder sie stammt aus irgend einem europäischen Garten und wurde irrtümlich Scholl zugeschrieben.

Von den übrigen zitierten Abbildungen beruhen Ventenat 1804, Trattinick 1821 und De Candolle 1829 auf einer und derselben Vorlarge und sind, abgesehen von kleinen Aenderungen, identisch. Die Blüten sind hier nicht reingelb wie bei Jacquin, sondern schmutzig-

rotgetönt, die Teilinfloreszenzen jünger und dichter. Damit deutet sich ein Uebergang zur var. *coccinea* an.

Die Abbildungen von *K. brasiliensis* bei Eichler 1872 und das von mir untersuchte Material dieser Art haben die im Laufe des Alterns eintretenden Veränderungen der Infloreszenz gezeigt. Die blühenden Achsensysteme sind ursprünglich unregelmässige dichte Dichasien oder wickelartige gedrängte Monochasien, die sich bald strecken, aufrichten und schliesslich zu zweizeiligen, traubenartigen, bis 10 cm langen Monochasien entwickeln. Das Aussehen der Infloreszenz hängt somit direkt von ihrem Alter ab. Auch bei *K. brasiliensis* schwankt die Blütenfarbe von « lutei » bis « rosacei ». Es ist Britten's Verdienst ihre Identität mit *K. crenata* s. l. erkannt zu haben ([3]).

Die geographische Verbreitung ist noch nicht klar, da die Angaben bei den verschiedenen Autoren von den jeweils angenommenen, meist unzutreffenden Synonymen abhängen und daher sehr widersprechend sind. Sicher erstrekt sich *K. crenata* var. *verea* im tropischen Westafrika von Franz. Sudan bis Camerun und São Tomé, in Brasilien durch die Provinzen Bahia, Minas Geraes, (vielleicht Espirito Santo) und Districto Federal (Rio de Janeiro). Eingeschleppt und verwildert findet sich die Art ferner auf Cuba, der Bahama-Insel Andros und auf den Virgin Inseln (ö. von Porto Rico). Koorders 1919 gab sie ohne Zweifel zu äussern aus Java an.

2. — Wenigstens als spontane Pflanze auszuschliessen ist sie m. E. für Süd-Afrika, Arabien, Aegypten, Ost-Indien und Ost-Asien. Auch im tropischen Ost-Afrika, besonders Aethiopien, wurde sie sicher mit anderen Arten verwechselt.

Ich sah selbst folgende Exsikkate :

West-Afrika : Ins. Saõ Tomé, fl., « *Kal. brachycalyx* vel aff. » (*Menyhart* 24, WU). — Sine loco, sed prob. Gold Coast, anno 1809, ster., « *Verea crenata* » (Herb. *Schumacher*, C).

Brasilia : Bahia, in sabulosis maritimis, fl., « *Calanchoë* sp. » (leg ?, W); infl. juv., « *Kal. crenata* » (*Blanchet* 14, W). — Minas Geraes, Lagoa Santa, infl. juv., « *Kal. brasiliensis* » (*E. Warming*, C). — Minas Geraes, sine loco, infl. vet., « *Kal.* sp., an *brasiliensis ?* » (*Claussen*, W). — Ad Sopativa et Rio de Janeiro, inter sepes, infl. juv., « *Calanchoë Verrea* » (*Pohl* 5245, W); Rio de Janeiro, infl. juv., « *Kalanchoë* » (*Gaudichaud* 1091, W); infl. vet., « *Kal. brasi-*

([3]) F. T. A., 2 : 394 (1871).

Fig. 68. — *Kalanchoë crenata* (ANDREWS) HAWORTH var. *crenata*. Typus : *Afzelius*, anno 1793, culta in Horto Vere, Kensington, e Sierra Leone (B M).

Fig 69.. — *Kalanchoë crenata* (Andrews) Haworth var. *verea* (Jacquin) Cuf. Ico- vel neotypus : culta in Horto Schönbrunnensi (W).

Fig. 70. — *Kalanchoë crenata* (Andrews) Haworth var. *coccinea* (Welw. ex Britten) Cuf.
Isotypus : *Welwitsch* 2487, Golungo Alto in Angola (BM).

liensis » (leg ?,*Martius*, Herb. Bras. 1281, W). — Saõ Joaõ, infl. juv., « *Kal. brasiliensis* » (*Helmreichen*, W). — Brasilia, sine loco, infl. vet., « *Cotyledon erectum* m. », « *Macaraiba* » Brasil. (*Hornemann*, C); infl. vet., « *Kal. brasiliensis* » (*Staunton*, W); infl. juv., « *Kal. brasiliensis* » (*Glaziou* 3996, C); fl., « *Cal. crenata* » (*Raben*, C); fr., « *Cotyledon* » (leg ?, C).

Sine loco : Infl. vet. (commun. *Armstrong & Dahl*, C); infl. vet., « *Bryophyllum* » (e Herb. Nees ab Esenbeck, W).

Specimina culta : Hort. Schönbrunnensis, infl. vet., « *Kal. aegyptiaca* » (e Herb. Portenschlag, W). —Hort. Hauniensis, 3. 5. 1887, fl., « *Kal. crenata* » (*Kiaersk.*, C).

var. **coccinea** (Welw. ex Britten) Cuf. comb. nova. — Fig. 70.

Kalanchoë coccinea Welwitsch ex Britten, in F. T. A. **2** : 395. 1871, Hutch. & Dalz., Fl. W. T. A. **1** : 105. 1927 (excl. saltem « Ins. Bahamas »).
Kalanchoë crenata Auct. non (Andr.) Haw. : Toussaint, in Fl. C. B. R.-U. **2** : 565. 1951 p.p.

Typus : *Welwitsch* 2487 (Angola : Golungo Alto, BM).

Anmerkungen. — 1. — Auch hier musste ich mich mit einem von British Museum beschafften Lichtbild des Typus begnügen. Es zeigt von panikulat angeordneten Aesten getragene Büschel kurzer, dichter, traubig-monochasialer Teilinfloreszenzen. Welwitsch' Anmerkung auf dem Originalzettel sei hier wiedergegeben : « Herba annua, 2-4-pedalis gracilicaulis, caule foliisque inferioribus glabris, superne et tota inflorescentia incluso corollae tubo, hirtula. Flores splendide coccinei vel aurantiaco-miniati, fructificantes demum in racemos longos corymboso-gregati. Frequens in dumosis siccioribus ex Calolo usque Sange, 1500-3000', Sept. 1854, etc. cum fl. et fr. »

2. — Toussaint l. c., 1951 hat auch *K. coccinea* var. *subsessilis* Britten 1871, die später als *K. Kirkii* N. E. Brown 1902 zur Art erhoben wurde, hier einbezogen. Nach der Tafel Bot. Mag. 7871. 1902 und der Originalbeschreibung erscheint mir diese nur aus Nyasaland und Mozambique bekannte Sippe doch zu verschieden um dem Formenkreis der *K. crenata* anzugehören.

3. — *K. crenata* var. *coccinea* kommt mit Sicherheit in Angola und mehreren Gebieten von Congo vor. Ausser dem Typus ist nur noch *Smith* (Congo, sine loco) anzuführen, das Britten 1871

als fraglich (« perhaps a distinct species ») zu *K. coccinea* var. *subsessilis* rechnete, N. E. Brown 1902 jedoch nur als stärker behaarte Form von *K. coccinea* ansah. Sie dürfte auch in Nord-Nigeria, Bauchi Plateau (*Dent Young* 90) und wahscheinlich auch anderswo im trop. West-Afrika auftreten.

Trotz der lockereren Monochasien und breiteren Blätter, möchte ich wegen sonstiger guter Uebereinstimmung mit einem gewissen Vorbehalt hierher rechnen :

Süd-Tanganyika. Nyassa-Hochland : Kyimbila, 1350 m, 14. 9 1910, fl. (*A. Stolz* 303, W, C).

Sollte sich meine Bestimmung bestätigen, so wäre die Sippe damit auch für das mittlere Ost-Afrika nachgewiesen.

LE GENRE *LEUCOSCYPHA* BOUD.

PAR

M^me^ Marcelle LE GAL.

Le genre *Leucoscypha* fut créé par Boudier, en 1885, pour le groupe des Lachnés à poils blancs et à spores verruqueuses ou réticulées (1). Le Maître y plaçait : *Peziza leucotricha* ALB. et SCHWEIN. et *Leucoscypha Rozei* BOUD., espèce nouvelle dont il donnait la diagnose latine en note infrapaginale.

En 1907, dans sa *Classification des Discomycètes d'Europe* (p. 57), Boudier précisa les caractères du genre et porta à cinq le nombre des espèces qu'il y rangeait, à savoir : *Leucoscypha Rozei* BOUD., *Peziza leucotricha* ALB. et SCHWEIN., *Peziza erminea* BOMM. et ROUSS., *Peziza nivea* ROMELL et *Peziza fossulae* LIMM.

Nous tenterons d'abord de préciser ces espèces. Ensuite, nous discuterons des affinités du genre *Leucoscypha* et de sa valeur du point de vue taxinomique.

* * *

Leucoscypha leucotricha (ALB. et SCHWEIN. ex FR.) BOUD. (2) peut être considéré comme type du genre. Boudier, dans ses Icones Mycologicae (1905-1910) a figuré et décrit le discale qu'il déternait ainsi (II, pl. 346 et IV, p. 193).

Nous connaissons cette espèce, l'ayant récoltée nous-même, le 13 juin 1937, à Yerres (Seine-et-Oise), sur la terre sableuse, parmi des mousses (*Hypnum cupressiforme* L. et un *Dicranella*, proba-

(1) BOUDIER, *Bull. Soc. Myc. France*, I, p. 104 (1885).
(2) Voir Consp. Fung. in Lusatiae Super., p. 322, tab. VII, fig. 5 (1805), à *Peziza*.

blement *D. heteromalla* Sch.) le long d'une allée ombragée, habitat analogue à celui qu'indique Boudier.

C'est une espèce blanche, de 4 à 7 mm environ de diamètre, sessile, d'abord globuleuse et fermée, devenant hémisphérique une fois ouverte, densément couverte extérieurement de poils blancs et plutôt raides, issus de la couche superficielle de la chair. Ces poils atteignent jusqu'à 850 μ environ de longueur dans la région marginale des réceptacles; vers leur base, ils se renflent plus ou moins, mesurant de 19 à 22 μ environ de largeur; ils s'effilent longuement au sommet qui est subaigu; leurs parois sont épaisses; ils présentent quelques cloisons internes et contiennent des granulations incolores, réfringentes (fig. 71 A et B). L'hyménium est d'un *blanc glaucescent*. Sur le sec, il devient crème-ocracé à brun-jaune.

Les spores sont *longuement* fusiformes et présentent, en profil dorsi-ventral, une courbure légèrement plus accentuée d'un côté; elles contiennent deux grosses guttules, rarement une seule, mesurent : 30-41,5 × 11-14 μ. Elles sont criblées de verrues fines et denses (fig. 71 C). ([3]). Les paraphyses sont droites, rarement ramifiées dichotomiquement, septées, épaisses de 3 à 4 μ; elles s'élargissent peu au sommet où elles n'atteignent que 5 à 6 μ; elles ne dépassent guère les thèques et se montrent même souvent d'une longueur inférieure à celles-ci; leur contenu est granuleux et incolore, mais il présente quelques gouttelettes réfringentes (fig. 71 D). Les thèques mesurent : 350-400 × 15-20 μ; elles sont cylindriques, assez peu rétrécies vers la base, ne réagissent pas à l'iode, et ont, à la maturité, une déhiscence operculée. La chair est composée de gros éléments cylindracés, de 6 à 16 μ environ de diamètre, mêlés de sections courtes et renflées jusqu'à 24 et 30 μ. L'ensemble constitue un tissu enchevêtré, assez serré, ressemblant à celui de *L. erminea* (fig. 74). Toutefois, ce tissu s'écrase plus facilement, sans doute parce que les éléments sont, en général, de plus fort calibre.

Dans l'herbier Boudier, conservé au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, aucune récolte ne figure sous le nom de *Leucoscypha leucotricha*, mais nous avons retrouvé deux exemplaires, assez peu mûrs et en médiocre état de conservation, d'un petit discale blanc et velu, de 1,5 à 2 mm sur le sec, portant le nom de : *Leucoscypha humicola* Boud. sp. nov. ? Cette récolte a été faite à Montmorency, le

([3]) Pour la morphogenèse de cette ornementation, voir notre thèse de doctorat : « Recherches sur les ornementations sporales des Discomycètes operculés ». Ann. Sc. Nat., Bot., 11e série, 1947.

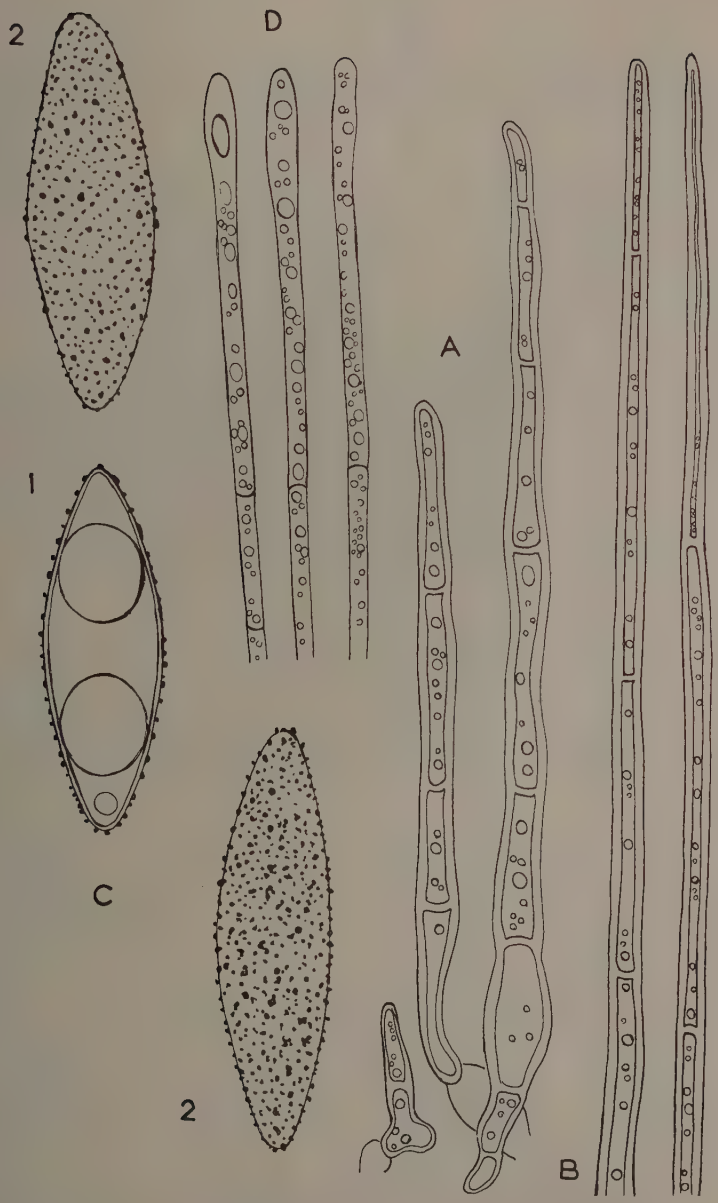


Fig. 71. — *Leucoscypha leucotricha :* A, poils de la face externe (× 40 environ); B, deux extrémités de poils marginaux (× 40 environ); C, trois spores vues dans le bleu lactique et représentées : l'une en coupe optique avec son contenu (en 1) et les deux autres en perspective avec leurs ornements (en 2) (× 1500); D, trois extrémités de paraphyses (× 750) (récolte d'Yerres).

29 octobre 1887 : « ad terram et folia putrida, in humidis ». A l'examen, nous avons constaté qu'il s'agissait de l'espèce que nous venons de décrire.

Nous aurions voulu vérifier si ce *Leucoscypha leucotricha* est bien celui d'Albertini et Schweinitz. Malheureusement il ne nous a pas été possible de retrouver trace de la récolte originale de ces auteurs, récolte effectuée en Lusace (Allemagne centrale) à une époque relativement ancienne. Comme des échantillons, sans doute plus récents, de Schweinitz se trouveraient aux Etats-Unis, nous avons tenté une démarche auprès du « Farlow Herbarium » de Cambridge et du « Curtis Herbarium » de Philadelphie. Ayant reçu une réponse négative des conservateurs de ces collections, nous nous voyons dans l'obligation de nous en tenir à l'interprétation que donne Boudier de cette espèce. Or, *L. leucotricha* sec. Boudier, par sa taille, sa forme, son hyménium blanc-glaucescent et son habitat correspond à la description et à la figure d'Albertini et Schweinitz de façon satisfaisante.

Par ailleurs, nous avons constaté que le *Peziza nivea* de Romell (4) est synonyme de notre *L. leucotricha*.

En effet, grâce à l'obligeance du Dr Sten Ahlner, Conservateur du Naturhistoriska Riksmuseet de Stockholm, nous avons pu examiner la récolte originale de l'herbier mycologique Lars Romell : n° 16443, Up. Stockholm : Ugglevikskärret, IX, 1888, leg. L. Romell.

Les échantillons de Romell ont exactement le même aspect que les nôtres sur le sec; ils atteignent jusqu'à 3,5 et 4 mm de diamètre. Leurs spores mesurent 28-40 × 11-15 μ et présentent le même type d'ornementation.

Il nous reste à préciser, dans le même groupe, le *Leucoscypha erminea* (5), que Boudier dit voisin de *L. leucotricha*.

Nous avons pu, grâce à l'obligeance de M. le professeur W. Robyns et du Dr Demaret, examiner le typus de l'Herbier E. Bommer et M. Rousseau, conservé à Bruxelles dans l'Herbier du Jardin Botanique de l'Etat.

Ce typus porte comme référence : *Neottiella erminea* Bom. Rous. Au pied d'un hêtre, Auderghem, Sept. (Repos des Chasseurs). Sur le sec, c'est une petite espèce de 1,75 mm de diamètre, à hyménium

(4) Romell, *Bot. Not.*, p. 26 (1889).
(5) Voir Bommer et Rousseau, Florule Mycologique, p. 124 (1885), à *Peziza*.

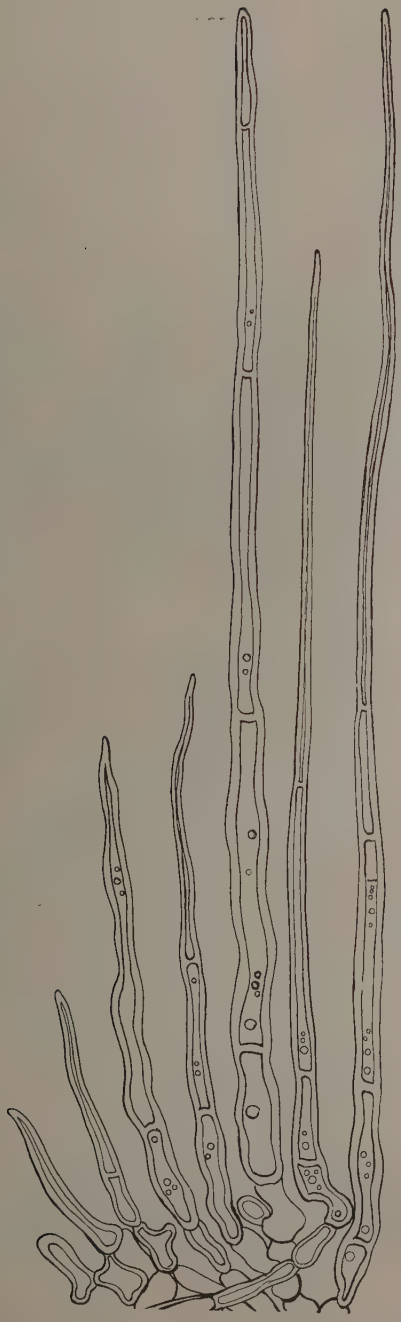


Fig. 72. — *Leucoscypha erminea :* Divers aspects de poils (× 40 environ). (récolte belge du 21 septembre 1956).

jaune-brun doré, extérieurement, couverte de longs poils blancs fins et brillants. Or, ce *N. erminea* a été retrouvé, à Porcheresse, dans les Ardennes belges, le 21 septembre 1956, sur débris végétaux (feuilles mortes), au cours de la première Session intereuropéenne de Mycologie, par M. W. D. Graddon, alors Président de la « British Mycological Society », qui s'intéresse spécialement à l'étude des Discomycètes et se montre excellent collecteur de ces champignons. M. Graddon a eu l'amabilité de nous offrir la plus grande partie de sa récolte, soit neuf exemplaires d'âges divers. Nous pourrons donc donner ici une description détaillée de ce discale.

C'est une toute petite espèce, entièrement d'un blanc pur. Elle mesure, sur le sec, au plus 1,75 mm. Elle est d'abord obconique, ensuite hémisphérique et sessile, densément couverte extérieurement de longs poils atteignant de 750 à 1000 μ à la marge, fins et délicats, d'un blanc brillant et soyeux (fig. 72). A la dessiccation, les poils restent blancs et brillants, mais l'hyménium devient d'un ocracé plus ou moins brunâtre.

Les spores mesurent : 24-30 (33) × 10-14 (15,5) μ. Par leur forme, leur contenu et leur type ornemental elles ressemblent à celles de *L. leucotricha*, mais elles sont nettement moins allongées (fig. 73 A) ([6]). Les thèques : 350-400 × 15-20 μ sont cylindriques, longuement et assez peu rétrécies vers la base; elles sont insensibles à l'action de l'iode et ont une déhiscence operculée. Les paraphyses sont nombreuses, droites, septées, épaisses de 2,5 à 3 μ, longuement et peu sensiblement élargies vers le sommet où elles n'ont que 3 à 4 μ de large (fig. 73 B). Toutefois, sur l'exemplaire le plus mûr, les paraphyses étaient ou plus longuement élargies ou brusquement arrondies en boule, atteignant alors jusqu'à 7 et 8 μ (fig. 73 C); elles paraissaient optiquement vides, alors que celles des autres exemplaires présentaient quelques granulations réfringentes éparses. La chair est ferme et résiste à l'écrasement; elle est composée d'hyphes hyalines cylindracées, larges de 5 à 14 μ environ, septées et ramifiées, mêlées de sections plus courtes et plus renflées jusqu'à 16 et 24 μ. L'ensemble constitue un tissu filamenteux emmêlé et serré d'aspect plutôt confus (fig. 74).

En bref, *L. erminea* est certainement très voisin de *L. leucotricha*. Il s'en distingue par : sa taille plus petite, sa forme obconique dans

([6]) Chez le *type* de *N. erminea*, les spores mesurent : (25) 26,5 — 33 × 10 — 14 μ.

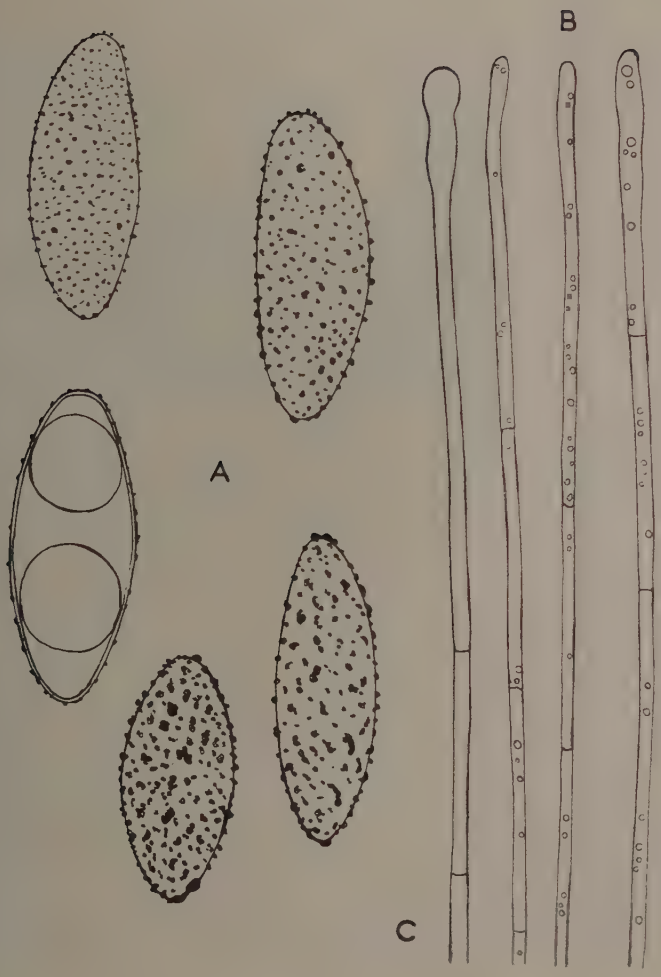


Fig. 73. — *Leucoscypha erminea :* A, cinq spores vues dans le bleu lactique et représentées : l'une en coupe optique avec son contenu bi-guttulé, les quatre autres en perspective avec leurs ornements (× 1500) ; B, trois extrémités de paraphyses grêles (× 750) ; C, une extrémité de paraphyse renflée (× 750) (récolte belge du 21 septembre 1956).

la jeunesse, ses poils plus soyeux et plus aigus, ses spores plus courtes et sa chair plus ferme.

Quant au *Leucoscypha fossulae* (Limm.) Boud. (7), nous avons pu, grâce à l'obligeance du Dr R. W. G. Dennis, examiner l'exemplaire le moins mal conservé de la récolte originale de l'herbier Limminghe, actuellement à Kew (Grande-Bretagne). Malheureusement il nous a été seulement possible de retrouver quelques fragments de poils et de tissu, et trois spores. Les poils paraissent souples et onduleux; ils sont larges de 8 à 10, parfois 13 μ, ont les parois peu épaisses (1 à 1,5 μ) et légèrement jaunâtres, le sommet incolore et arrondi; leur base émane superficiellement d'une zone externe de tissu à cellules globuleuses. Les trois spores observées mesuraient respectivement : 15 × 6, 15 × 6,5 et 18 × 7 μ; elles étaient lisses et contenaient deux guttules bien apparentes.

Etant donnés ces caractères, et, compte tenu de la croissance terrestre et semi-hypogée de l'espèce, celle-ci appartient plutôt au genre *Sepultaria* Massee.

Aucun exemplaire de *Leucoscypha Rozei* Boud. ne figure dans l'herbier Boudier. D'autre part, cette espèce ne semble pas avoir été retrouvée. Il nous faudra donc, pour son interprétation, nous en tenir à la Pl. 345 du tome II des Icones et à la diagnose originale [op. cit. (1)].

Nous nous permettrons cependant d'émettre une hypothèse. Par sa taille (2 cm), ses spores réticulées, mesurant 15-18 × 9-10 μ, ses paraphyses terminées en poire, ses poils courts, obtus, assez épais et fasciculés, cette espèce nous fait penser à une forme blanche de *Melastiza miniata* (Fuck.) Boud.

Or, en janvier 1947, notre regretté collègue néerlandais A. C. S. Schweers nous a adressé, des Pays-Bas, plusieurs exemplaires d'une forme blanche de *M. miniata*, récoltés sur le sol nu, à proximité d'un tas d'ordures. Cette forme croissait au voisinage d'autres exemplaires plus ou moins colorés de rosâtre et d'autres encore d'un beau rouge orangé, parfaitement normaux : tous les intermédiaires étaient représentés.

* * *

Le genre *Leucoscypha*, après revision, se trouverait donc réduit à deux espèces extrêmement voisines : *L. leucotricha* (= *L. nivea*) et *L. erminea*.

(7) Voir Cooke, *Myc.*, fig. 359.

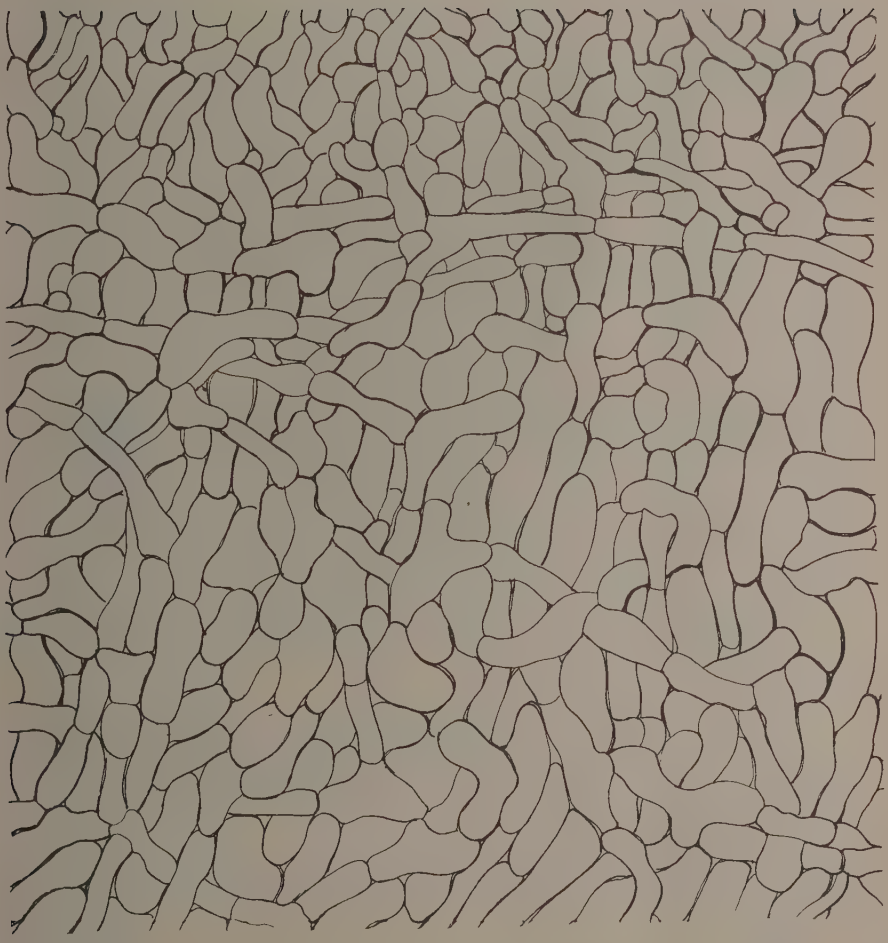


Fig. 74. — *Leucoscypha erminea :* Aspect de la chair vers le centre du réceptacle. Les hyphes diminuent de calibre au voisinage de l'hyménium (haut de la figure) (récolte belge du 21 septembre 1956).

Ces espèces ont été classées par Saccardo dans le genre *Neottiella* Cooke ([8]). Cette position est-elle soutenable ? Ou doit-on maintenir le genre *Leucoscypha* ?

Le genre *Neottiella*, tel qu'il est actuellement conçu, comprend de petites espèces de quelques millimètres de diamètre, sessiles à substipitées, croissant parmi les mousses et les hépatiques, parfois même parasites de ces dernières, à hyménium coloré : rouge orangé à rouge minium, à spores guttulées, lisses ou ornées, à poils blancs plus ou moins raides et aigus, d'origine superficielle. Nous avons constaté que la chair était composée de filaments emmêlés chez *Neottiella polytrichi* (Schum.) Massee; chez *N. rutilans* = *Peziza rutilans* Fr., non Cooke sensu Boudier ([9]), son aspect rappelle très exactement celui qu'on observe chez *L. erminea* (fig. 74).

En somme, le seul caractère important qui différencie les *Neottiella* des *Leucoscypha* est l'absence, chez ces derniers, de pigments caroténiens. Que vaut un tel critère ?

L'apparition accidentelle de *formes blanches* chez des espèces à hyménium d'ordinaire pigmenté, comme cela arrive chez *Melastiza miniata* (Fuck.) Boud. et *Plectania coccinea* (Scop. ex Fries) Fuckel, par exemple, prouve qu'un caractère basé sur la pigmentation ne saurait, *à lui seul*, motiver la création d'une coupure générique, sans être pour autant dénué de valeur en soi.

Il nous paraît, de ce fait, que le petit groupe des *Leucoscypha* mérite tout au plus le rang de section (section des *leucoscyphae*), à l'intérieur du genre *Neottiella*.

Muséum National d'Histoire Naturelle,
Laboratoire de Cryptogamie.
Paris, novembre 1957.

([8]) Saccardo, Syll. Fung, VIII, p. 193 et 194 (1889).
([9]) Boudier, Icones, pl. 315.

UNE NOUVELLE ESPÈCE DE *DIGITARIOPSIS* (*Gramineae*)

PAR

P. VAN DER VEKEN.

Digitariopsis monobotrys Van der Veken, sp. nov.; distinctissima culmis dense caespitosis basi lanuginosis inflorescentiaque ad racemum unicum simplicem terminalem redacta. — Fig. 75.

Gramen perenne, dense caespitosum. *Culmi* simplices, erecti, 20-40 cm alti, teretes, laeves, glabri, basi vaginis vetustis dilatatis lanuginosis vestiti; nodi suprabasales 2-3, pilis albidis 2-4 mm longis ornati. *Foliorum* vaginae internodiis breviores, mox solutae et complanatae, striatae, inferiores lanatae, superiores glabrae; ligulae 0,4 mm longae, denticulatae ad minute laceratae; laminae lineares, sensim in apicem tenuem acutatae, marginibus scaberulis. *Racemus* dorsiventralis terminalis simplex (raro racemus semel bifurcatus vel basi ramulis brevissimis 1-2 praeditus), 5-9 cm longus; rachis triquetra, 0,7 mm lata, glabra sed marginibus minute scaberula; pedicelli binati, complanati vel subtriquetri, apice paulum dilatati, longiores 2 mm, breviores 0,8 mm longi, minute scaberuli. *Spiculae* biflorae, ± rhomboideo-ellipticae, apice acutae, basi facie dorsali appendice calcariforme ornatae, compressae, 2,5-3 mm longae (appendice exclusa), pilis argenteis subrigidis obtectae; gluma inferior deest; gluma superior oblongo- ovata, 1/3 - 1/2 spiculae aequans, 3-nervata, pilis argenteis obtectae, basi in callum 0,5 mm longum pilosulum producta. *Flos inferior* sterilis spiculae aequilongus; lemma ellipticum (explanatum), acutum, marginibus hyalinis convolutis, 5-nervatum, marginibus et dorso infra medium pilis subrigidis albidis ornatum; palea lanceolata minuta, 0,7 mm longa,

hyalina. *Flos superior* fertilis spiculae paulo brevior; lemma ovato-ellipticum, tenuiter chartaceum et hyalinum, obsolete 3-nervatum; palea ovata lemmati subsimilis sed 2-nervata; lodiculae 2, cuneatae; stamina 3; ovarium glabrum stylis distinctis stigmatibus plumosis; caryopsis ignota.

Territoire du Tanganyika : Ufipa, Chapota près Sumbawanga, juill. 1947, *H. Bredo* 6097 (Holotype BR), 6107*bis*, 6108.

Fig. 75. — *Digitariopsis monobotrys* Van der Veken : A, partie de racème (× 5); B, épillet face abaxiale, montrant la lemma stérile (× 15); C, épillet face adaxiale, montrant la glume supérieure prolongée en éperon (× 15) (*H. Bredo* 6097).

Observations. — 1. — Par son port, notre nouvelle espèce rappelle *Digitaria monodactyla* (Nees) Stapf — trouvé récemment pour la première fois au Congo belge, région du Kwango, *R. Devred* 2272 — mais en diffère par les bases de ses chaumes densément tomenteuses et par ses épillets éperonnés.

2. — Les 3 espèces reconnues actuellement dans le genre *Digitariopsis* Hubb. sont facilement distinguées d'après la clef suivante :

Graminée pérennante, densément cespiteuse, à bases laineuses; inflorescences réduites à 1 racème . . . . . 1. *D. monobotry* Van der Veken.

Graminées annuelles, inflorescences paniculées :

Ligule < 0,5 mm; racèmes inférieurs en un verticille; épillets 2,5-3 mm de long, munis à la base d'un appendice calcariforme de 0,2-0,3 mm de long . . . . . 2. *D. major* Van der Veken.

Ligule > 1,5 mm; racèmes non verticillés; épillets 2,2-2,5 mm de long, munis d'un appendice mesurant 0,6-0,7 mm . 3. *D. Redheadii* C. E. Hubbard.

3. — Notre nouvelle espèce, par la structure de ses épillets, est indiscutablement à ranger dans le genre *Digitariopsis*. Cependant, deux de ses caractères — bases des chaumes cespiteuses et cotonneuses et épillets géminés — ne cadrent pas avec la description générique (1) et font rapprocher encore plus les genres *Digitariopsis* et *Digitaria § Flaccidulae*. Certes, la présence d'un éperon assez net à la base de l'épillet chez les espèces de *Digitariopsis* permet de les reconnaître facilement, mais déjà C. E. Hubbard a attiré l'attention (1) sur la présence d'une trace de cet éperon chez des espèces de *Digitaria § Flaccidulae*. Provisoirement nous avons maintenu le genre *Digitariopsis*, mais nous comptons revenir sur le problème qu'a posé la découverte de notre nouvelle espèce.

Jardin Botanique de l'État à Bruxelles,
décembre 1957.

(1) Hook., Ic. Plant., XXXV, sub tab. 3420 (1940).

NOTES ON *PHILIPPIA*

BY

R. ROSS,

British Museum (National History) London, S. W. 7.

Introduction.

These notes arise out of work done in preparing the account of the *Ericaceae* for the Flora of Tropical East Africa, and accordingly deal with the taxonomic problems only of plants found in that area. In considering the limits of the genus *Philippia,* however, it has been necessary to consider the whole tribe *Ericeae,* including those genera which have no representatives in tropical Africa.

In the course of this work I have studied specimens received on loan from the following herbaria : Jardin Botanique de l'État, Brussels, East African Agriculture and Forestry Research Organisation, and Coryndon Museum, Nairobi, Department of Agriculture, Uganda, Royal Botanic Gardens, Kew, University of Lund, Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm, Institution for Systematic Botany, University of Uppsala. I am very grateful to those in charge of these herbaria, and welcome this opportunity of recording my thanks to them, and to Prof. Lanjouw for permission to examine the herbarium of the University of Utrecht. I am also much indebted to Dr. Olov Hedberg of Uppsala for the courteous and friendly way in which he has discussed the matters on which we differ, and for drawing my attention to points I had overlooked. The presentation of this paper owes much to the advice of Mr. J. E. Dandy, Keeper of Botany in the British Museum, to whom also I wish to record my thanks.

I. — The concept of the genus.

The latest monograph of the genus *Philippia* KLOTZSCH is that by Alm & Fries (1927*a*), in the introduction to which they discuss the limits of the genera in the tribe *Ericeae* G. DON as delimited by Drude (1889). The characters which they give as distinguishing *Philippia* are the absence of bracts on the pedicel, a zygomorphic calyx, stamens normally 6-8, anthers without appendages, and stigma broad-disciform with the stigmatic surfaces scarcely raised. Since their work was published, differing views on the circumscription of the genus have twice been put forward. In the first place Perrier de la Bathie (1930) considered that they were not justified in erecting the genus *Mitrastylus* ALM & FRIES for species from Madagascar distinguished from *Philippia* only by the style's being terminated by a reflexed tube from the proximal end of which long narrow stigmatic lobes arise. A series of intermediate forms shows that this condition has arisen from that found in *Philippia* by the bending back of the margins of the disciform stigma and the outgrowth as finger-like lobes of the stigmatic surfaces. According to Perrier de la Bathie the sequence of intermediate forms is such that the two genera cannot be separated, and, after examining the Madagascan material available to me, I find myself in agreement with this opinion.

Phillips (1944), apparently writing in ignorance of the work of Alm & Fries, and basing his views on a study of South African material only, takes a much wider view of the genera in the *Ericaceae* than any of his predecessors. He would unite *Blaeria* L., *Philippia* KLOTZSCH, *Ericinella* KLOTZSCH, *Thamnus* KLOTZSCH, and *Coccosperma* KLOTZSCH, and questions the possibility of maintaining the united genus distinct from *Erica*. His discussion of his reasons is not very extensive, and one of the main arguments which he puts forward is that in other families many cases are known of variation within genera of stamen number, of numbers of loculi in the ovary, and of numbers of seeds per loculus, and these characters therefore cannot be used to delimit genera in the Ericaceae. The distribution of characters in different alliances, however, is very different, and variations which in one group would have little taxonomic significance can in a more conservative one distinguish taxa at a quite high level; compare, for instance, the characters which distinguish genera in the *Ranunculaceae* and in the *Cruciferae*. Phillips's views have caused him to unite what I consider to be three quite discrete groups,

two of which are more closely related to *Erica* than to one another, whilst the third belongs to the *Salaxideae* rather than the *Ericeae*. It is scarcely surprising that he does not find the resulting genus clearly distinguishable from *Erica*.

Thamnus, which Phillips would include in *Blaeria*, is a monotypic genus, which has a unilocular ovary containing four ovules with free-central placentation; this develops into a four-valvate capsule with four seeds. The *Salaxideae* are distinguished from the *Ericeae* by having a single ovule in each loculus of their plurilocular ovaries, which have axile placentation. The four-valvate nature of the ovary of *Thamnus* strongly suggests that it is derived from the type found in the *Salaxideae* by abortion of the septa, and that it is to that tribe that it should be referred as an independent genus.

Blaeria and *Ericinella* comprise a closely related group of species distinguished from *Erica* by having the stamens equal in number to the corolla lobes; in *Erica* they are normally twice as many. In some species of *Erica*, however, there is a tendency to reduction of stamen number. Thus some specimens of *E. arborea* L. from East Africa have four or five stamens in most flowers, but six in some. The number is never constantly four, altough Brenan (1949) reported that this was the case in *Fuggles Couchman* in *Amani Herb.* 9814. When I examined this specimen, however, I found that the sixth flower I dissected had six stamens. Wild (1954) also refers to specimens of *E. eylesii* Bolus with four stamens in most flowers but five in a few. These he described as *E. eylesii* var. *blaerioides* Wild. The separation of *Blaeria* from *Erica* is therfore not very sharp, but the occurrence of the anomalous individuals within species most of whose members have the normal stamen number of *Erica* does not seem to me sufficient justification for uniting them.

Ericinella is distinguished from *Blaeria* by having no bracts on the pedicel and by having a zygomorphic calyx, one lobe of which is larger than the other three and bract-like. A similar condition is found in *Philippia* and *Coccosperma*, and there is clear evidence that, in *Philippia* at least, it has arisen by the migration of the bracts up the pedicel followed by their fusion with the calix (see Part II of this article for evidence of this). *Ericinella*, with its four stamens, whose anthers have appendages, as have those of most species of *Blaeria*, and its narrow stigma in the form of an inverted cone, a character also found in *Blaeria*, seems almost certain to have been derived from that genus.

Philippia and *Coccosperma* always have more stamens than corolla lobes or ovary loculi, normally twice as many; *P. nyassana*, with only four stamens, is the sole exception. The anthers in these two genera have no appendages and the stigma is broad-disciform. They are clearly derivatives of one evolutionary line in which the zygomorphic calyx has arisen independently from its development in *Ericinella*. Another character which is found in many of the species of *Philippia* and all those of *Coccosperma* is fusion of the anthers. As Hedberg (1957) has recently shown, this is the case up to the moment of anthesis in *P. jaegeri* ENGL., which is clearly among the most primitive surviving members of the genus; it has, in all specimens seen, a bract on the pedicel and an actinomorphic calyx in a proportion of the flowers.

Philippia normally has an ovary whose number of loculi is equal to the number of corolla lobes, and each loculus contains many ovules, six being about the minimum number. *Coccosperma*, on the other hand, has only two seeds in each loculus, and the number of loculi is always less than the number of corolla lobes, and may be only one. In the latter case only two seeds are present and the placentation is to one side of the cavity; it therefore seems that the unilocular condition has arisen by abortion of whole carpels and not, as in *Thamus*, by abortion of the septa only. The two seeds in each loculus are hemispherical and closely appressed, so that they were originally thought to be one. N. E. Brown (1906) was the first to recognise that they were two. Up to this point the genus had always been placed in the *Salaxideae*. It is now clear that it is to be regarded as a derivative of *Philippia*. Whether or not it should be regarded as a subgenus of that genus or as a separate genus is not easy to decide. In the absence of strong indication to the contrary, it seems desirable to maintain the status given to it by N. E. Brown and not to make for its species new combinations under *Philippia*, which later study may show to have been unnecessary.

The conclusions reached above are summarised in the following key to the genera of the tribe *Ericeae*, in which, for completeness, the non-african genera *Calluna* SALISB. and *Bruckenthalia* REICHENB. are included :

Capsules septicidal . . . . . *Calluna*.
Capsules loculicidal :
Stamens more in number than the corolla lobes, usually twice as many :
Pedicels with one or more bracts and calyx actinomorphic in all flowers . . . . . *Erica*.

Pedicel without bracts and calyx with one sepal larger than the others in many or all flowers, anthers without appendages :
Stigma not expanded . . . . . *Bruckenthalia.*
Stigma expanded :
Seeds ovoid, more than two per loculus . . . . . *Philippia.*
Seeds hemispherical, two per loculus . . . . . *Coccosperma.*
Stamens equal in number to the corolla lobes :
Pedicel with one or more bracts, calyx actinomorphic . . . . . *Blaeria.*
Pedicel without bracts, calyx with one sepal larger than the others :
Stigma not expanded, anthers with appendages . . . . . *Ericinella.*
Stigma expanded, anthers without appendages . . . *Philippia nyassana.*

It will be found that *Philippia elgonensis* MILDBR., transferred by Alm & Fries (1927*a*) to *Erica* on the grounds that the flowers normally have a bract on the pedicel and an actinomorphic calyx (cf. Alm & Fries, 1927*b*), will fall into the genus *Philippia* owing to the occurrence in all inflorescences of some flowers with no bracts and zygomorphic calyces (cf. Part II below).

II. — *Philippia trimera* and its allies.

On many of the high mountains of East Africa there occurs a population of *Philippia* with the following characteristics : tetramerous flowers; anthers connate until anthesis, then free; leaves in whorls of three; no barbellate hairs.

These populations were treated as a series of separate species by Alm & Fries (1927*a, b*) and their predecessors, but Hedberg (1957) has reduced them all to subspecies of a single species. Table I compares the two treatments :

TABLE I

	Alm & Fries	Hedberg
Mt. Loolmalassin	*P. jaegeri*	*P. trimera* subsp. *jaegeri*
Mt. Meru	ditto	ditto
Kilimanjaro	ditto	*P. trimera* subsp. *kilimanjarica*
Mt. Kenya	*P. keniensis*	*P. trimera* subsp. *keniensis*
Mt. Elgon	*Erica elgonensis*	*P. trimera* subsp. *elgonensis*
S. Ethiopian Highlands	[*P. abyssinica*] (1)	*P. trimera* subsp. *abyssinica*
Ruwenzori	*P. longifolia* (2)	*P. trimera* subsp. *trimera*

(1) Not known to Alm & Fries; described by Pichi-Sermoli & Heiniger (1953).
(2) The earlier name *P. trimera* is quoted as a synonym of this by Alm & Fries.

It will be noted that Alm & Fries placed the Mt. Elgon population in the genus *Erica*. This they did on the grounds that there was almost always a bract on the pedicel. Closer investigation shows, however, that all the specimens not only from the Mt. Elgon population but also from those on the other mountains listed, except Ruwenzori, have some flowers with ericoid calyces (B 1, K 4) and some with philippioid calyces (B 0, K 1 + 3), usually in about equal proportions. All these populations also agree with all other species of *Philippia* in having a disciform stigma and anthers without appendages; furthermore the anthers are united before dehiscence, and united anthers occur in a number of species of *Philippia*. For these reasons it seems that *Philippia* rather than *Erica* is the correct genus to which to refer the specimens under discussion.

In order to elucidate fully the distribution of the two types of flower, a single inflorescence chosen at random from each sufficiently floriferous gathering available to me was carefully examined, with the results shown in Table II. It will be noted from that table that some flowers did not show either the ericoid or the philippioid pattern. Amongst these, the following arrangements were seen : five equal calyx lobes, with and without bract; three normal and two smaller calyx lobes, with and without bract; four equal calyx lobes, two bracts.

In flowers of the philippioid type the bract-like calyx lobe is always free to the base and never fused with the others, which are themselves connate to a greater or less extent; also it is never inserted at the same level as the other segments, but is always at least slightly lower.

I have examined specimens from Ruwenzori representing 39 gatherings, and in none of these have I found an ericoid flower. In nearly every specimen the bract-like segment of the calyx is inserted at almost the same level as the other calyx lobes, but in a very few, and most markedly in *Frédericq* 9325, the point of insertion of this lobe varies considerably and in some flowers may be as much as 1.0 mm below the other calyx lobes. These flowers, however, unlike the ericoid flowers in the other populations, do not have a complete calyx whorl of 4 connate segments in addition to the bract-like segment; instead there is a gap above the bract-like segment, and there are usually only three connate segments, although sometimes there are, as well as the three normal ones, two narrower ones flanking the gap on either side.

TABLE II

Distribution of types of flower in single inflorescences of specimens of *Philippia*.

	B 1,K 4	B 0,K 1 + 3	Other
Mt. Loolmalassin :			
Burtt 4196	2	3	
Jaeger 487	*	*	
Mt. Meru :			
Burtt 4063	*	3	
Hedberg 2295	3	2	
Hedberg 2355	*	6	
Hedberg 2358	*	*	
Sjostedt s.n.	*	6	
Kilimanjaro :			
Cotton 30	3	1	
Cuisinier s.n.	*	5	
Greenway 3784	4	5	
Grote 3868	*	7	
Hedberg 1203	3	7	
Hedberg 1209	3	3	
Hedberg 1349	*	*	
Janssens s.n.	3	6	
Moreau 15	2	4	
Peter 1051	*	*	
Salt 1	*	*	
Sjostedt s.n.	*	*	
Tothill X	3	5	
Trump s.n.	7	5	
Uhlig 74	2	6	
Wood 904	*	7	
Mt. Kenya :			
Bally 3254	1	11	2
Chapin 5	3	4	
R. E. & T. C. E. Fries 1359	1	5	
Gregory 84	*	*	
Gregory 85	3	5	
Hedberg 1736	7	2	
Hedberg 1829	8	4	
Hedberg 1899	6	3	
Hutchins 407	2	6	
Leakey 254	*	6	3
Leakey 257	*	*	
Mackinder s.n.	*	*	
MacLaughlin ex Bally 2870	2	5	
Meinertzhagen s.n.	*	6	
Rogers 486	3	1	
Rogers 687	3	2	
Schelpe 2514	*	5	
Slade 36	*	10	
Mt. Elgon :			
Dale U 53	3	3	
Lindblom s.n.	3	3	
Saundy & Hancock 63	*	*	
Synge 1028	2	4	1
Taylor 3458	2	4	2
Taylor 3524	2	2	2
Tothill 2430	3	2	1
S. W. Ethiopia :			
Powell-Cotton H 1096/24	*	*	

The Ruwenzori population also differs from all the others in a number of further characters. In particular it lacks the dense pubescence of simple hairs that is found on the fine branchlets of all the others; instead its twigs normally bear only rather sparse glandular hairs, or occasionally none. The margin of the petiole in the Ruwenzori specimens is glabrous and glandular; in all the others it is ciliate. Ruwenzori specimens, too, have completely glabrous leaves and leaf-margins, and the leaf-margins normally have large and well-spaced glands, so that they can be described as glandular-dentate. In all the others the leaf-margins are ciliate, or provided with small and crowded glands, or both. The level of taxonomic distinction which is justified by a particular set of morphological differences can only be a matter of opinion when no experimental evidence on its genetic basis and on the genetic compatibility of the populations is available. The extent and constancy of those which distinguish the Ruwenzori population seem to me sufficient to justify treating it as a separate species.

The other populations have much smaller differences between themselves. Specimens from S. W. Ethiopia have some long glandular hairs on the branchlets as well as a dense pubescence of simple hairs, and they also have glands on the margins of all the calyx segments. None of the other populations has specimens with glandular hairs on the branchlets, and glands on the calyx, if present, are confined to the larger, bract-like sepal.

The population from Mt. Elgon normally has leaves without any hairs along the margin, these being confined to the petiole, except for the occasional presence of very short hairs near the base of the leaf. In all the other populations not only is the petiole ciliate but also the leaf margin, or at least its lower half, the hairs on the leaf margin being longer than those occasionally present on Mt. Elgon specimens. The hairs are apparently caducuous, however, for they are often missing from the older leaves. In the more glandular specimens, also, the hairs are often completely embedded in the resinous exudate, and are thereby made very difficult to detect. Another characteristic of the Mt. Elgon population is its narrow leaves. These are never more than 0.7 mm wide, and they usually fall within the range 0.4-0.6 mm, whereas most of the other populations have leaves that measure 0.8-1.4 mm in width. Little reliance can be placed, however, on leaf measurements in this group, for so much depends on which leaves are measured, and on which are available for measurement. Shoots with long internodes have con-

spicuously larger leaves than those with short internodes, but it is on shoots of the latter type that flowers are borne. The leaves of these plants are very readily shed, and it is a matter of chance whether any branchlets with long internodes and still bearing leaves are present on a specimen. This is well illustrated by *New s.n.* from Kilimanjaro, on which one such leaf remains; it is 5.2 mm long and 1.2 mm broad, whilst the next largest leaves on the specimen are no more than 3.5 mm long and 1.0 mm broad.

Another distinct population is that from Mt. Meru. The leaves are pubescent over the whole upper surface and the outer part of the lower, and the pedicels are sparsely pubescent throughout. Most specimens are without glands along the leaf margin and on the larger sepal, but some have sparse glands there. In the other populations hairs on the leaf are found only on the margin and sometimes in small numbers on the proximal part of the upper surface, and the pedicels are either glabrous or pubescent only at the base.

There remain for consideration the populations from Mt. Kenya, Kilimanjaro, and Mt. Loolmalassin. The leaves of these have ciliate and glandular margins, but are otherwise glabrous, except sometimes for a few hairs on the proximal part of the upper surface; the glands on their perianths are confined to the large sepal. The two gatherings from Mt. Loolmalassin that I have seen are quite indistinguishable from those from Kilimanjaro. The Kenya specimens, on the other hand, tend to have larger flowers and larger leaves, but there is no clear-cut distinction. The difficulties of comparing leaf sizes have already been commented on, and the measurements recorded are the average of the five largest leaves to be found on each specimen. The distribution of leaf length, leaf width, and corolla length in the two populations is shown in the histograms of Fig. 76. This demonstrates that, although the two populations show different trends, the overlap is so great that they could only be separated taxonomically on the basis of other characters. I have not been able to detect any.

The facts set out above lead me to think that the proper way in which to treat these plants is to regard them as a single species divided into four subspecies, these subspecies consisting of the populations from : 1° S. W. Ethiopia, 2° Mt. Elgon, 3° Mt. Kenya, Mt. Loolmalassin, and Kilimanjaro, 4° Mt. Meru.

Before giving a synopsis of the taxa discussed, it is desirable to comment on various points at which my account of these plants is

at variance with those of my predecessors. Engler (1895) in his original description of *P. trimera* from Ruwenzori states that the leaves are « margine ciliatis ». Examination of the fragment of the type specimen (*Stuhlmann* 2445) preserved in Herb. Univ. Lund. shows that the leaves are in fact glandular-dentate and have no hairs along the margin. Also in his figure Engler shows the ovary as trilocular. There are only buds on the Lund fragment of *Stuhlmann* 2445, and Engler's figure suggests that the Berlin specimen, now destroyed, had no open flowers. Whilst I have not dissected a flower of *Stuhlmann* 2445, too few being available, all the flowers I have examined on the other Ruwenzori specimens have quadrilocular ovaries. The small size of the ovary in the buds may have led Engler to make this error; alternatively, a loose flower of *P. johnstonii* ENGL., which is trimerous in all floral whorls and which he described simultaneously from another *Stuhlmann* specimen, may have become lodged amongst the branchlets of *Stuhlmann* 2445 and misled him. In his later key to the African species of *Philippia*, Engler (1909*b*) states that *P. trimera* and *P. keniensis* S. MOORE have « flores trimeri », but both are tetramerous in all floral whorls.

Engler also states in his description of *P. longifolia* that it has « folia quaternatim verticillata », whereas the examples of *Mildbraed* 2573, one of his syntypes, in Herb. Univ. Lund. and Herb. Hort. Bot. Brux. have leaves in whorls of three, as have all the other specimens from Ruwenzori. *Mildbread* 2568, the other syntype, is destroyed.

Alm & Fries (1927*a*) distinguish *Philippia jaegeri* ENGL., in which they place the Mt. Loolmalassin, Mt. Meru, and Kilimanjaro populations, from *P. keniensis* from Mt. Kenya and *P. longifolia* from Ruwenzori by stating that *P. jaegeri* has « Calyx fere ad medium vel altius connatus » and that the other two species have « calyx basi connatus ». As I have pointed out, in flowers with a philippioid calyx the larger sepal is always free, or almost so. The degree of fusion of the other sepals varies somewhat from specimen to specimen but very little between the flowers of the same specimen. The distribution in the various populations of the ratio of the length of the fused part of the calyx to the total length of the calyx lobes is set out in Table III. The figures in this table, whilst showing that there is a slight tendency to greater calyx fusion in Kilimanjaro specimens than in others, make it plain that there is no clear-cut distinction.

TABLE III

Numbers of specimens with different values of the ratio, length of calyx tube : total length of calyx, in the various populations of *Philippia*.

	Length of calyx tube : Total length of calyx				
	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
Ruwenzori	—	7	11	13	6
S. Ethiopian Highlands	—	1	—	—	—
Mt. Elgon	—	3	1	2	1
Mt. Kenya	—	6	7	4	1
Kilimanjaro...	2	4	5	2	—
Mt. Loolmalassin	—	2	—	—	—
Mt. Meru	—	2	3	—	—

Pichi-Sermolli & Heiniger (1953, p. 32), when comparing *P. abyssinica* Pichi & Hein. with *P. trimera* Engl., state that the twigs of the latter are densely pubescent and without long hairs. This statement is based on study of material from Ruwenzori. I have seen no trace of such a pubescence on any Ruwenzori specimen, and these include some examined by Pichi-Sermolli & Heiniger when their paper was in preparation. The only hairs on the twigs of Ruwenzori specimens are rather sparse long glandular hairs, as is noted by Hedberg (1957).

Hedberg (1957) states that the Mt. Kenya population differs from that on Kilimanjaro in having ciliate leaf margins, but careful examination shows that there is no difference in this respect, hairs along the leaf margin being present in both. These hairs are often obscured by the resin secreted by the glands, and they are caducuous, being absent from the older leaves, but both these characteristics which might lead to a failure to recognise their presence are found equally in the two populations. Hedberg (in litt.) has accepted this but suggests that the Mt. Kenya and Kilimanjaro populations are nevertheless separable on the basis of leaf length and corolla length. Comparison of his (Hedberg, 1957) fig. 29 and my fig. 76 shows that his measurements support this view

much more than mine do. I have already commented on the difficulty of obtaining comparable measures of leaf length from a series of specimens. There is much less variation in corolla length, however. Nevertheless Hedberg shows only one specimen from Mt. Kenya with a corolla length less than 2.2-2.4 mm whereas I have four. These are : *Chapin* 5, BR ([3]); *Gregory* 84, BM; *McLaughlin* ex *Bally* 2870, K; *Schelpe* 2514, BM ([3]).

The discrepancy is therefore partly that I have included two specimens that Hedberg did not, but partly that our measurements of *Chapin* 5 are different. (Hedberg tells me, *in litt.*, that his Mt. Kenya specimen with short corollas is *Schelpe* 2514.) Mine have been carefully checked, and were made on the largest flowers I could find.

Hedberg (1957) united the population from Mt. Loolmalassin with that from Mt. Meru. This he did after examining the sheets of *Burtt* 4196 in Herb. Hort. Bot. Brux. and Herb. Kew. I have examined both these sheets, another sheet of *Burtt* 4196 in the East African Herbarium, and the fragment of *Jaeger* 487 in Herb. Univ. Lund. All these agree with the Kilimanjaro population and differ from the specimens from Mt. Meru in having glands along the leaf margin, the hairs on the leaf confined to the margin, except for a few on the proximal part of the upper surface, and glabrous pedicels.

The name *Philippia trimera* Engl. is the correct name for the Ruwenzori population, and it must be adopted in spite of its being so inappropriate. When those from the other mountains are treated as a single distinct species, *P. keniensis* S. Moore is, on grounds of priority, the correct name. Its epithet must be used for the subspecies from Mt. Kenya, Kilimanjaro, and Mt. Loolmalassin, to which the type belongs. Subspecific epithets are available for the populations from S. W. Ethiopia and from Mt. Elgon but not for that from Mt. Meru. One is accordingly proposed in the following synopsis of the taxa considered. In this, when citing the herbaria in which type specimens are preserved, I have only included the sheets I have seen.

([3]) seen by Hedberg; Hedberg lists « *Gregory* s.n. (BM) » among the specimens he has seen from Mt. Kenya. The sheet in Herb. Mus. Brit. bears two specimens, *Gregory* 84 and *Gregory* 85. The corollas of *Gregory* 85 are 2.5 mm. in length. Hedberg presumably measured only this latter.

Philippia trimera ENGLER, Pflanzenw. Ost-Afr. C : 302 (1895). Type : *Stuhlmann* 2445 (LD iso).

Philippia longifolia ENGLER, Bot. Jahrb. **43** : 345 (1909). Type *Mildbraed* 2573 (BR iso, LD iso).

Philippia lebrunii STANER, Rev. Zool. Bot. Afr. **22** : 243 (1932). Type : *Lebrun* 4551 (BR holo).

Philippia humbertii STANER, Ann. Soc. Sci. Bruxelles **53** : 160 (1933), non Perrier de la Bathie (1927). Type : *Humbert* 8915 *ter* (BR holo).

Philippia neo-humbertii STANER, Rev. Zool. Bot. Afr. **23** : 232 (1933). Type : as *P. humbertii* STANER.

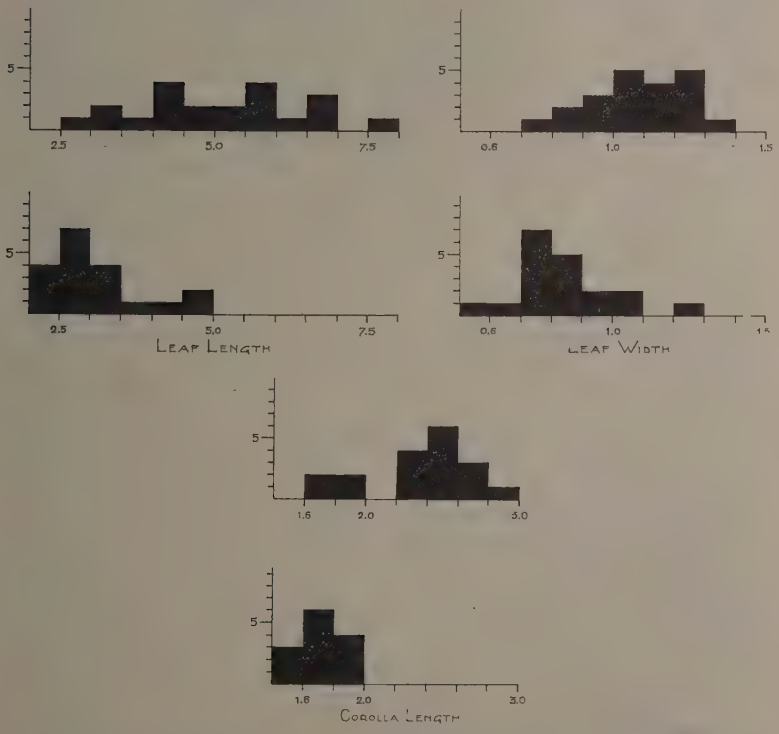


Fig. 76. — Leaf length, leaf width, and corolla length in specimens of *Philippia keniensis* from Mt. Kenya (above), and Kilimanjaro and Mt. Loolmalassin (below). Measurements in millimetres.

Twigs with sparse glandular hairs and no other pubescence. Petiole margins glandular, not ciliate. Leaves glabrous, glandular-dentate. Calyx always zygomorphic. Larger calyx segment usually exceeding the corolla in some flowers. Corolla large, 2.5-3.0 mm long.

Hedberg (1957) has set out the reasons for uniting the species listed in the above synonymy. He did not see *Stuhlmann* 2445, the type of *P. trimera* ENGL., but examination of it and *Mildbraed* 2573 confirms that Alm & Fries (1927a) were correct in holding that *P. trimera* and *P. longifolia* ENGL. are synonymous.

Specimens seen :

RUWENZORI : *Bequaert* 3857 (BR); *Chapin* 97 (BM, BR); *Eggeling* 3793 (K); *Fishlock & Hancock* 77 (K), 106 (K); *Frédericq* 9305 (BR), 9325 (BR); *Hauman* 448 (BR), 450 (BR); *Humbert* 8914 (BR), 8915 (BR), 8915*bis* (BR), 8915*ter* (BR), 8916 (BR), 8919 (BR); *Humphreys* 495 (BM); *Lebrun* 4551 (BR); *Mildbraed* 2573 (BR, LD); *Osmaston* 1620 (BM), 1705 (BM), 1827 (BM), 2347 (BM), 2378 (BM), 2462 (BM), 2468 (BM), 2469 (BM), 2470 (BM), 2471 (BM), 2479 (BM), 2549 (BM), 3603a (BM, K), 3780 (K); *Ross* 614 (BM), 666 (BM), 733 (BM), 734 (BM); *Stuhlmann* 2445 (LD); *Synge* 1522 (BM); *Taylor* 3035 (BM).

Philippia keniensis S. MOORE, Journ. Bot. **39** : 259 (1901). Type : *Mackinder s.n.* (BM lecto), *Gregory* 84 (BM syn), *Gregory* 85 (BM syn.).

Philippia jaegeri ENGLER, Bot. Jahrb. **43** : 368 (1909). Type : *Jaeger* 487 (LD iso).

Philippia elgonensis MILDBRAED, Notizbl. Bot. Gart. Berlin **8** : 232 (1922). Type : *Lindblom* s.n. (S. holo, UPS iso).

Philippia hexagona T. C. E. FRIES, Notizbl. Bot. Gart. Berlin **8** : 690 (1924). Type : *R. E. & T. C. E. Fries* 1359 (UPS holo, K iso, LD iso).

Erica elgonensis (MILDBRAED) ALM & FRIES, K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., ser. 3. **4** (4) : 42 (1927).

Philippia abyssinica (PICHI-SERMOLLI & HEINIGER, Webbia **9** : 29 (1953). Type : *Milchersich* 44 (n. v.).

Twigs with a dense pubescence of simple hairs. Petiole margins ciliate. Leaves sometimes pubescent, margins frequently ciliate.

Calyces of some flowers of every specimen actinomorphic, these flowers with a bract on the pedicel. Larger calyx segment never exceeding the corolla, equalling it only rarely and in small-flowered (corolla 2.0 mm long or less) specimens.

— subsp. **keniensis.**

Philippia trimera subsp. *keniensis* (S. Moore) Hedberg, Symb. Bot. Upsal. **15** (1) : 145 (1957).

Philippia trimera subsp. *kilimanjarica* Hedberg, tom. cit. : 146. Type : Hedberg 1209 (UPS holo, K iso).

Philippia trimera subsp. *jaegeri* (Engler) Hedberg, tom. cit. : 145, excl. specim. ab « Mt. Meru ».

Leaf margins glandular, usually ciliate below or throughout. Leaves otherwise glabrous, or with a few scattered hairs on the proximal part of the upper surface, 0.8-1.4 mm broad. No glands on the smaller calyx segments. Pedicels glabrous, except sometimes at the base.

The grounds for uniting the Mt. Kenya, Kilimanjaro, and Mt. Loolmalassin populations in a single subspecies are given above.

Specimens seen :

Mt. Kenya : *Bally* 3254 (K); *Chapin* 5 (BR), 28 (BM, BR); *R. E. & T. C. E. Fries* 1359 (K, LD, UPS); *Gregory* 84 (BM), 85 (BM); *Hedberg* 1736 (K, UPS), 1829 (K, UPS), 1899 (K, UPS); *Hutchins* 407 (EA, K); *Leakey* 254 (BM, EA, K), 257 (EA, K); *Le Pelley* ex *Bally* 2870 (K); *Mackinder* s.n. (BM); *MacLaughlin* ex *Bally* 2870 (K); *Meinertzhagen* s.n. (BM, EA); *Rogers* 486 (K), 687 (K); *Schelpe* 2514 (BM); *Slade* 36 (EA, K),

Kilimanjaro : *Cotton* 30 (K); *Cuisinier* s.n. (BR, K); *Greenway* 3784 (BR, EA, K); *Grote* 3868 (EA, K); *Hedberg* 1203 (K, UPS), 1209 (K, UPS), 1349 (K, UPS); *Janssens* s.n. (BR); *Moreau* 15 (EA, K); *New* s.n. (K); *Peter* 1051 (S); *Salt* 1 (K); *Sjöstedt* s.n. (S); *Tothill* X (EA); *Trump* s.n. (K); *Uhlig* 74 (EA); *Wood* 904 (BM).

Mt. Loolmalassin : *Burtt* 4196 (BR, EA, K); *Jaeger* 487 (LD).

— subsp. **meruensis** Ross, subsp. nov. a subsp. *keniensis* differt foliis supra, et infra prope margines, pubescentibus, marginibus foliorum non glandulosis, pedicellis ubique sparse pubescentibus.

Typus : *Burtt* 4063, Mt. Meru, 11-12,000 ft., 29.IX.1932 (K holo, BR iso, EA iso).

Philippia trimera subsp. *jaegeri* (Engler) Hedberg, tom. cit. : 145. excl. parte typ. et specim. ab « Loolmalassin ».

Leaves pubescent above and near the margins below, 0.6-0.9 mm broad, margins ciliate, without glands. Pedicels sparsely hairy throughout. Corollas small, 1.5-2.0 mm long. No glands on smaller calyx segments.

Specimens seen :

Mt. Meru : *Burtt* 4063 (BR, EA, K); *Hedberg* 2295 (K, UPS), 2355 (K, UPS), 2358 (K, UPS); *Sjöstedt* s.n. (S); *Uhlig* 1073 (EA).

— subsp. **elgonensis** (Mildbraed) Ross, comb. nov.

Philippia elgonensis Mildbraed, loc.cit.

Erica elgonensis (Mildbraed) Alm & Fries, loc. cit.

Philippia trimera subsp. *elgonensis* (Mildbraed) Hedberg, tom. cit. : 146.

Leaves glabrous, 0.5-0.7 mm broad, margins glandular, occasionally with very short hairs near the base. Pedicels glabrous, or with hairs at the base only. No glands on the smaller calyx segments. This subspecies only differs from subsp. *keniensis* in its narrower leaves and less ciliate leaf margins.

Specimens seen :

Mt. Elgon : *Dale* U 53 (EA); *Lindblom* s. n. (S, UPS); *Saundy & Hancock* 63 (K); *Synge* 1028 (BM); *Taylor* 3458 (BM), 3524 (BM); *Tothill* 2430 (K, KAW).

— subsp. **abyssinica** (Pichi-Sermolli & Heiniger) Ross, comb. nov.

Philippia abyssinica Pichi-Sermolli & Heiniger, loc. cit.

Philippia trimera subsp. *abyssinica* (Pichi-Sermolli & Heiniger) Hedberg, tom cit. : 301.

Twigs with scattered glandular hairs. Leaf margins glandular and ciliate, leaves otherwise glabrous, 0.9-1.0 mm broad. Pedicels with scattered glandular hairs. Glands present on the smaller calyx segments.

Specimens seen :

Arussi, Ethiopia : *Powell Cotton* H 1096/24 (K).

III. — *Philippia pallidiflora* Engler.

Philippia pallidiflora was described by Engler (1909*b*) on the basis of a specimen, *Busse* 909, from Bendera, S. W. Tanganyika. He simultaneously described *P. uhehensis,* based on *Goetze* 558 from the not very distant Uhehe. These two gatherings both have small flowers, corolla c. 1.5 mm long, with tetramerous calyces and corollas, normally six stamens, and the ovaries trilocular in most flowers but quadrilocular in a few. It has since been recognised that they both belong to the same species. Since Engler's time indistinguishable specimens have been found over a wide area, comprising not only S. W. Tanganyika as far north-eastwards as the neighbourhood of Iringa, but also the Muchinga Mts. in Northern Rhodesia, the Eastern Border Mts. of Southern Rhodesia, the high ground of the southern Katanga, Belgian Congo, and the Serra da Chella, east of Moçamedes, Angola.

Alm & Fries (1927*a*) were the first to recognise the identity of Engler's two species, and they combined them under the name *P. pallidiflora.* They included *P. simii* S. Moore (1911) as a synonym as a result of their examination of *Swynnerton* 612 in Herb. Kew. This is a duplicate of one of Moore's two syntypes, which are the Herb. Mus. Brit. specimens of *Swynnerton* 612 from Melsetter, Southern Rhodesia, and *Sim* in Herb. *Bolus* 5688 from Bajon Magenja da Costa, Portuguese East Africa. These two clearly belong to different species. *Swynnerton* 612 is *P. pallidiflora* Engl., but the Sim specimen very closely resembles *P. friesii* Weimarck (1940). Most of Moore's description of his *P. simii* could equally well refer to either of his syntypes, but the three phrases « ramulis... glabris », « staminibus 8 », and « ovario... glabro » apply only to the Sim specimen and not to the Swynnerton one. Actually neither has glabrous branchlets, but the dense pubescence on the branchlets of the Sim specimen consists of such very short hairs that it is scarcely, if at all, distinguishable under a hand lens, whereas *Swynnerton* 612, like all specimens of *P. pallidiflora,* has many readily visible barbellate hairs similar to those of *Erica arborea* L., and also a dense pubescence of short simple hairs. From this, and from his choice of epithet, it appears that Moore drew up a description of

P. simii from the Sim specimen, later identified the Swynnerton one with it, and published the description unaltered in the account of Swynnerton's collection from Gazaland. The specimen in Herb. Mus. Brit. of *Sim* in Herb. *Bolus* 5688 is accordingly here designated as the lectotype of *Philippia simii* S. MOORE.

Alm & Fries (1927*a*) described a new species, *P. usambarensis,* from the Usambara Mts. They cited a number of specimens from the Berlin Herbarium as syntypes. All these are now destroyed, but they retained a fragment of one of them, *Eick* 107, and this is now in Herb. Univ. Lund. Since it is clearly part of the material examined when the description of the species was being drawn up, I designate it as lectotype. *P. usambarensis* resembles *P. pallidiflora* in having a tetramerous calyx and corolla but only six stamens. According to Alm & Fries it differs in having quadrilocular ovaries, larger corollas, a calyx connate to the middle or higher instead of only at the base, longer and less pubescent pedicels, larger leaves, and stouter branchlets. Further collecting since Alm & Fries prepared their paper shows that plants belonging to the same taxon occur from Longido Mt. and the Teita Mts. in the north to the Uluguru Mts. in the south. Examination of the range of specimens available to me shows that few of the characters listed by Alm & Fries provide a clear-out distinction between *P. usambarensis* and *P. pallidiflora.* The ovaries of some flowers of some specimens of *P. pallidiflora* are quadrilocular, whilst those of *P. usambarensis* are at times trilocular. There is a slight tendency for the corollas of *P. usambarensis* to be longer than those of *P. pallilifiora,* but the ranges of length overlap considerably, being 1.3 - 2.0 mm in the former and 1.2 - 1.8 mm in the latter. The degree of fusion of the calyx is the same in the two groups, the sepals being connate in both for 0.4-0.7 of their total length. In the length of the pedicel, also, there is an overlap, *P. pallidiflora* having pedicels 1.2 - 2.5 mm long, and *P. usambarensis* 2.0 - 4.5 mm. The pedicels of *P. usambarensis* normally have a moderately dense pubescence, altough occasionally this is very sparse, whilst those of *P. pallidiflora* are glabrous or only slightly hairy. I have commented above (p. 744) on the unsatisfactory nature of leaf measurements in this genus, but there is a clear tendency for *P. pallidiflora* to have smaller leaves, although here again there is some overlap. Barbellate hairs are normally sparser on the branchlets of *P. usambarensis* than on those of *P. pallidiflora,* but they are always present. The diameter of the finest branchlets on specimens of *P. pallidiflora* is never more than

0.3 mm, but the finest branchlet I found on a specimen of *P. usambarensis* measured 0.4 mm and this was the only one I have seen with a diameter less than 0.5 mm. There are thus two populations separated only by the valley of the Great Ruaha River, whose sole clear-cut difference is in branchlet diameter; they have other differences, but in all of these there is some overlap. I accordingly consider that they should be treated as two subspecies of a single species, for which *P. pallidiflora* is the correct name.

P. nyassana Alm & Fries (1927*a*), found on Mt. Mlanje, Nyasaland, is very close to this species but it has four stamens, not six, and glabrous, not pubescent, ovaries. These differences are more constant and of greater taxonomic significance than those which separate the two subspecies of *P. pallidiflora*, and it seems desirable to continue to treat it as a separate species.

The following is the synonymy and the diagnostic characters of the species and the two subspecies, and a list of the specimens seen.

Philippia pallidiflora Engler, Bot. Jahrb. **43** : 370 (1909). Type : *Busse* 909 (EA iso, LD iso).

Philippia uhehensis Engler, loc. cit. Type : *Goetze* 558 (LD iso).

Philippia simii S. Moore Journ. Linn. Soc. London, Bot **40** : 128 (1911) excl. parte typ., quoad specim. *Swynnerton* 612.

Philippia usambarensis Alm & Fries, K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., ser. 3. **4** (4) : 35 (1927). Type *Eick* 107 (LD lecto), *Braun* 2677 (EA iso-syn), 2848 (EA iso-syn).

Branchlets with a dense pubescence of simple hairs and few to many barbellate hairs. Sepals connate 0.4 - 0.7 of their total length. Calyx and corolla tetramerous. Stamens six. Ovary trilocular or quadrilocular, pubescent. Style 1.5 - 2.0 mm long.

— subsp. **pallidiflora.**

Finest branchlets 0.3 mm or less in diameter. Pedicels glabrous or sparsely hairy. Ovaries mostly trilocular.

Specimens seen :

Tanganyika : *Busse* 909 (EA, LD); *Eggeling* 6573 (EA, K); *Goetze* 558 (LD); *Grantham* H 14/41 (EA, K); *Greenway* 3422 (EA, K); *Lynes* I.g. 62 (K); *Milne-Redhead & Taylor* 10444 (BM,

K), 10943 (BM, K), 11125 (BM, K); *Procter* 318 (K); *St. Clair-Thompson* 880 (K); *Stolz* 122 (BM, K, S. UPS).

Nyasaland : *Whyte* s.n. (K) (two gatherings).

Northern Rhodesia : *Fanshawe* F. 1934 (BR, K); *Trapnell* 1818 (K).

Southern Rhodesia : *Fries, Norlindh & Weimarck* 3070 (BM, BR, LD); *Gilliland* 712 (BM); *Swynnerton* 612 (BM, K).

Belgian Congo : *Homblé* 725 (BR); *Schmitz* 4264 (BR, K).

Angola : *Humbert* 16640 (BM).

— subsp. **usambarensis** (Alm & Fries) Ross stat. nov.

Philippia usambarensis Alm & Fries, loc. cit.

Finest branchlets 0.4 mm or more in diameter. Pedicels usually moderately to densely hairy. Ovaries mostly quadrilocular.

Specimens seen :

Kenya : *Dale* 1128 (BM, EA); *Drummond & Hemsley* 4291 (BM, K); *Gardner* 1199 (EA), K 2976 (EA, K); *Joanna* in *Herb. Nairobi* 8874 (EA); *Lynes* 270 (BM).

Tanganyika : *Braun* 2677 (EA), 2848 (EA); *Burtt* 956 (BM, K), 3471 (BR, EA, K); *Davies* 1158 (EA); *Drummond & Hemsley* 1761 (BM, K), 1972 (BM, K), 2458 (BM, K), 2825 (BM, K), 2899 (BM, K); *Eggeling* 6474 (K); *Eick* 107 (LD); *Greenway* 4392 (EA, K); *Hill* H 4/30/39 (EA, K); *Lindblom* s.n. (S); *Michelmore* 852 (EA, K); *Peter* 11601 (S), 14287 (S), 16493 (S); *Rounce* 577 (EA); *Semsei* 1131 (K), 1202 (EA, K); *Stuhlmann* 9188 (LD); *Swynnerton* 1044 (K); *Willan* 133 (K).

IV. — A new variety of *Philippia benguelensis*.

Philippia benguelensis (Welw. ex Engl.) Britten (1894) is found over a wide area, from Angola and Southern Rhodesia to south-western Uganda and north-eastern Tanganyika, and it shows considerable variation. Alm & Fries (1927a) were unable to detect in the material available to them any taxa of infraspecific

rank, and the only one to be proposed since they published is *P. benguelensis* var. *intermedia* Weimarck (1940) from Southern Rhodesia, characterised by glandular hairs occurring only on the leaves.

Most specimens of *P. benguelensis* have glabrous leaves, but there are a number whose leaves bear comparatively sparse erect hairs about 0.1-0.15 mm long. These hairs occur more frequently and are normally denser on the upper surface of the leaf. There is a gradation in their density, from almost none to the maximum found, which maximum cannot be described as more than rather sparse. This gradation, and the random distribution of such specimens throughout the range of the species, except for eastern Tanganyika, makes it impossible to regard them as forming a separate taxon.

There are, however, four specimens in the material I have seen which differ quite markedly from all the others. These are *Eggeling* 6582, 6621, *McGregor* 15, and *Stolz* 2059, all from south-western Tanganyika. The leaves, which are small, none more than 2.5 mm long, bear on both surfaces a moderately dense pubescence of short — c. 0.05 mm long — appressed white hairs, which gives them a pale, greyish appearance. *Eggeling* 6621 is noted by the collector as having « flowers white » and, judging from the very pale orange to which those of the other specimens have faded, they too were originally white. The corolla in this species is normally pale green strongly suffused with crimson. There are in the same area from which these specimens come, which is the high ground from Iringa to Mbeya, others with glabrous leaves and coloured flowers. No details are available as to the ecological conditions in which these specimens with pubescent leaves were growing, and it is accordingly impossible to reach any very satisfactory conclusion as to their taxonomic status. Their very distinctive features do seem, however, to merit recognition, but until information is forthcoming to show that they are geographically or ecologically separate from the rest of the species, the variety seems the appropriate rank.

It might appear from Weimarck's (1940, p. 55) account of collections from Southern Rhodesia that he found similar specimens there, for he speaks of some with « dicht graubehaarte Blätter ». I have examined all the specimens he cites, and the hairs on the leaves of all these are long, erect, and rather sparse.

Philippia benguelensis var. **albescens** Ross, var. nov.

Folia pilis albis, curtis, appressis, fere densis, supra infraque instructa. Corolla alba.

Typus : *Stolz* 2059, Kyimbila, Mbeya District, Southern Highlands Province, Tanganyika (BM holo, U iso).

Specimens seen :

Tanganyika : Mbeya District : *Stolz* 2059 (BM, U); Njombe District : *Eggeling* 6582 (EA, K), 6621 (EA, K); Iringa District : *McGregor* 15 (EA, K).

REFERENCES.

Alm, C. G. & Fries, T. C. E., Monographie der Gattungen *Philippia* Klotzsch, *Mitrastylus* nov. gen. und *Ericinella* Klotzsch. *K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl.* ser. 3. **4** (4) : 1-49 (1927).

— , Die Tropischen Arten der Gattung *Erica* L. *Ark. Bot.* **21**A (7) : 1-21 (1927).

Brenan, J. P. M., Check-lists of the Forest Trees and Shrubs of the British Empire. N° 5. Tanganyika. Pt. II. 653 pp. (1949).

Britten, J., *Monopetalae,* in Britten et al. The Plants of Milanji, Nyasa-land, collected by Mr. Alexander Whyte, F. L. S. *Trans. Linn. Soc. London, Bot.* ser. 2. **4** : 1-67 (1894).

Brown, N. E., *Ericaceae* [in part], in Flora Capensis **4** (1) : 315-418 (1906).

Drude, O., *Ericaceae,* in Engler, Naturl. Pflanzenfam. **4** (1) : 15-65 (1889).

Engler, A., Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete, C. 433 pp. (1895).

— , *Ericaceae. Bot. Jahrb.* **43** : 345-46 (1909).

— , *Ericaceae* africanae. *Bot. Jahrb.* **43** : 363-370 (1909).

Hedberg, O., Afroalpine Vascular Plants. A Taxonomic Revision. *Symb. Bot. Upsal.* **15** (1) : 1-411 (1957).

Moore, S., *Gamopetalae,* in Rendle et al. A Contribution to our Knowledge of the Flora of Gazaland, *J. Linn. Soc. London, Bot.* **40** : 1-245 (1911).

Perrier de la Bathie, H., Au sujet des *Philippia* de Madagascar et de quelques espèces ou variétés nouvelles recueillies par M. H. Humbert au cours de ses dernières missions. *Arch. Bot. Caen., Bull.* **4** : 25-34 (1930).

Phillips, E. P., Notes on the minor genera of the *Ericaceae. Journ. S. Afr. Bot.* **10** : 69-73 (1944).

Pichi-Sermolli, R. & Heiniger, H., Adumbratio Florae Aethiopicae. II. *Ericaceae. Webbia* **9** : 9-48 (1953).

Weimarck, H., *Ericaceae,* in Norlindh & Weimarck, Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süd-Rhodesia VII. *Bot. Notiser* **1940** : 51-68 (1940).

Wild, H., *Ericaceae,* in Britten et al. Newly Described Species. *Bothalia* **6** : 415-446 (1954).

TROIS *FISSIDENS* ET UN *PHILONOTIS* NOUVEAUX DU RUWENZORI

PAR

F. DEMARET et R. POTIER de la VARDE.

La continuation de l'étude des mousses recueillies au Ruwenzori en 1953 par l'un de nous a permis de reconnaître trois espèces nouvelles du genre *Fissidens* et une espèce nouvelle du genre *Philonotis* dont nous donnons ci-après la description.

Fissidens cataractarum DEMARET et P. DE LA V. sp. nov.; specierum sectionis *Pycnothaliae* affinis, sed papillis parietalibus vel subparietalibus praesertim differt. — Fig. 77.

Caespites humiles ± intense virides. *Caulis* simplex, erectus, pusillus, 3-4 mm altus, foliis 5-8 jugis, circa medio folii latitudinis remotis. *Folia* 1-1,80 mm longa × ± 0,25 mm lata, inferiora breviora, siccicate flaccida, leniter crispata, marginibus incurva, erecto-patentia madore, lingulata, lanceolata, acuta, sub apice subtile denticulata; costa parum flexuosa, in acumine vel sub acumine desinens; lamina vera ad 1/2 folii longitudinis producta, clausa, inferne late rotundata et ad 1/2 latitudinis caulis producta; lamina apicalis lanceolata; lamina dorsalis inferne 1/5 folii latitudinis attingens, longe angusteque in caulem decurrens; limbidium hyalinum, sub apice desinens, paululum sinuosum, vel subtile denticulatum, 2-seriatum cellulis elongatis. *Cellulae* basilares et juxtacostales subrectangulae 12-20 μ, longae × 10-14 μ latae, mediae irregulariter hexagonae 8-12 μ latae, laeves, superiores infimis papillis parietalibus instructae. Caetera desunt. Planta sterilis cau-

libus circinatis foliis incurvatis, cellulis minoribus, papillatis, limbidio angustiore, apice 1-seriato.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ruwenzori, Kyandolire, cascade de la Mulaku, alt. 1750 m, paroi rocheuse dans les embruns, juin 1953, *Demaret* 5881; id., sur les pierres humides dans le torrent, juin 1953, *Demaret* 5938; id. *Demaret* 5939(holotype BR, isotype P. de la V.), 5981; Kalasabango, cascade de la Nzilube, alt. 1100 m, rochers dans les embruns, juill. 1953, *Demaret* 6058 (asso-

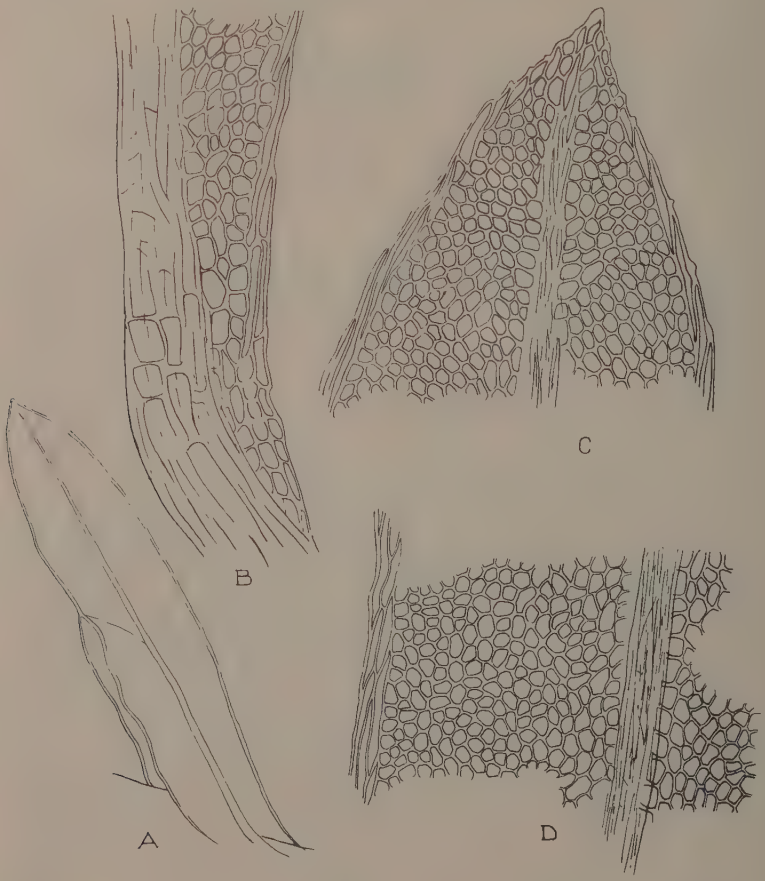


Fig. 77. — *Fissidens cataractarum* Demaret et P. de la V. : A, feuille (× 65); B, base de la feuille (× 400); C, sommet de la feuille (× 400); D, milieu de la feuille (× 400). (*Demaret* 5939.)

cié à *F. sigmocarpus* C. Müll. et à *F. coriaceifolius* C. Müll.), 6062, 6066 (associé à *F. coriaceifolius*); id., rochers périodiquement inondés, juillet 1953, *Demaret* 6067.

Observation. — Cette espèce est caractérisée par un dimorphisme net entre les plantes fertiles (portant des archégones) et les plantes stériles. Ces dernières se présentent souvent sous la forme très réduite de simples rejets.

Il est intéressant de noter que ces deux *états* se manifestent dans des biotopes analogues, mais que la forme portant des archégones a été trouvée dans la forêt de montagne à 1750 m d'altitude et la forme stérile 650 m plus bas, dans la grande forêt ombrophile.

Fissidens Robynsianus P. de la V. sp. nov. (sect. *Pachylomidium*); *F. Pachyloma* C. Müll. affinis, sed angustioribus foliis, lamina apicali saepissime magis acuta, lamina dorsali interdum rudimentaria, praesertim in inferioribus foliis differt. — Fig. 78.

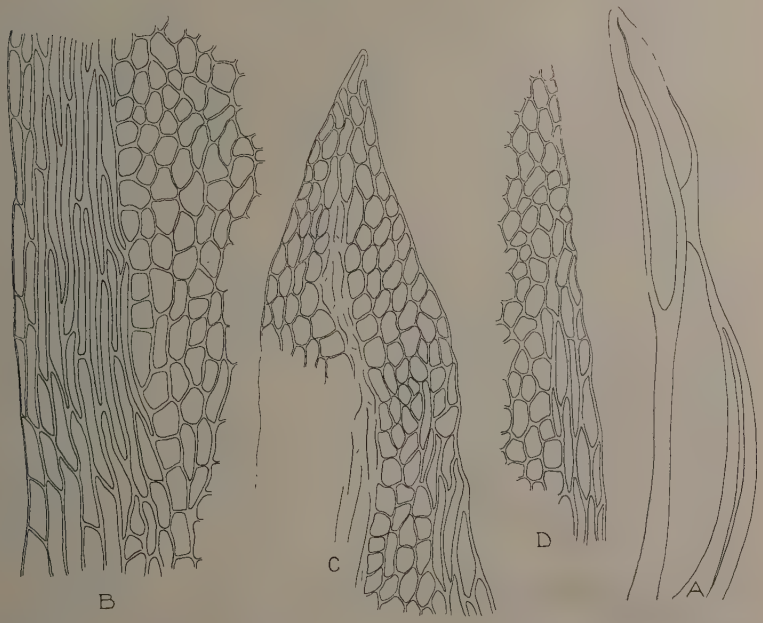


Fig. 78. — *Fissidens Robynsianus* P. de la V.: A. feuille (× 75); B, base de la feuille (× 335); C, sommet de la feuille (× 335); D, tissu foliaire de la lame apicale vers l'extrémité du limbidium (× 335). (*Demaret* 5257.)

Caespites obscure virides, humiles. *Caulis* simplex circa 1 cm altus siccicate sat rigidus sed paulum curvatus, foliis ± 10 jugis. *Folia* 1,5-1,8 mm longa × circa 0,25 mm lata, inferiora breviora leniter, praesertim superiora, curvata, sicca leniter crispata, humida rigida, oblique inserta e basi lata sensim angustiora, versus apicem anguste acuta; costa fusca, crassa inferne 30 μ superne 10 μ lata, infra apicem evanida; limbidia, basi 50-60 μ, medio 20-25 μ, summo, 10-12 μ lata, haud crassa, sed parietibus incrassatis, cellulis linearibus 4-5 μ latis, marginalibus latioribus brevioribusque, ± 8 μ latis, plerumque longe ante apicem evanida; lamina dorsalis ad insertionem folii enata, sed saepissime in medio inferiore folii limbidio reducta, limbidio nullo in foliis inferioribus. *Cellulae* laminarum elongate hexagonae, superne ± 15 μ × 8-10 μ, inferne leniter longiores 18-20 μ. *Theca* subconica, leniter latior supra quam infra, ± 0,75 mm longa × 0,5 mm lata, exothecio cellulis 20 μ longis × 15 μ latis, mamillosis; seta rubra arcuata ± 2 mm longa, laevis; peristomii dentes triangulares ± 120 μ alti × 60 μ basi lati, atro-purpurei ad dimidium divisi, profonde horizontaliter striati.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ruwenzori, alt. 3180 m, environs de Mahungu, vallée d'un affluent de la Mososa, rochers abrupts dans les embruns d'une cascade, mai 1953, *Demaret* 5257 (holotype BR, isotype P. de V.); id., *Demaret* 5259; id., alt. 3170 m, sur les pierres dans le torrent et dans les embruns des chutes, juin 1953, *Demaret* 5525 (fr.).

Observation. — Cette mousse a une affinité certaine avec *F. pachyloma* C. Müll. et on pourrait même être tenté de la considérer comme une rhéomorphose. Mais le limbidium ainsi que la nervure s'évanouissent la plupart du temps avant la pointe de la feuille dans nos échantillons alors que, d'après la description de C. Müller et un croquis réalisé par l'un de nous d'après le spécimen-type, le limbidium est épais et complet et la nervure est excurrente en une pointe aiguë. Le limbidium varie également en épaisseur sur nos échantillons : il n'est bistratifié que vers le milieu de la feuille de la lame vraie et a très peu de relief.

Fissidens pachylomadelphus Demaret et P. de la V. sp. nov. (sect. *Pachylomidium*); *F. pachyloma* C. Müll. affinis, sed foliis breve et late acutis, cellulis minoribus, lamina dorsali latiore differt. — Fig. 79.

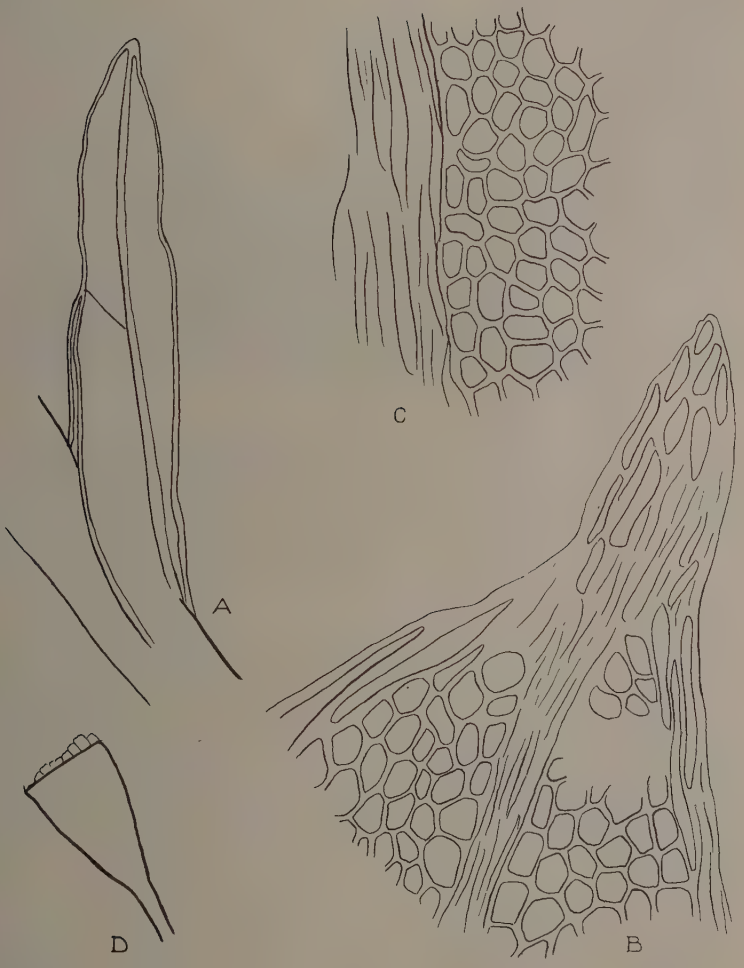


Fig. 79. — *Fissidens pachylomadelphus* DEMARET et P. DE LA V.: A, feuille (× 42,5); B, sommet de la feuille (× 625); C, tissu foliaire vers le milieu de la feuille (× 625); D, capsule (× 42,5). (*Demaret* 5997.)

Caespites humiles, virides. *Caulis* simplex ad 6 mm altus, foliis 6-12 jugis. *Folia* 1,2-2,1 mm longa × 0,3 mm lata, lanceolata, breve lateque acuta, vel mucronem formantes; costa inferne 30 μ, in media parte 15 μ, ad apicem 10 μ lata, in apice percurrens; limbidia basi 20 μ, medio 10 μ superne 5 μ lata, crassa, inferne ± 5 seriata, superne 1-2 seriata e cellulis elongatis ± 60 μ longis × 5 μ latis formata, in lamina dorsali, paulum ante insertionem desinentes; lamina vera clausa vel in superioribus foliis vix aperta ad dimidium folii producta; lamina dorsalis auguste ad caulem decurrens. *Cellulae* laminarum irregulariter hexagonae (6)8-10(12) μ latae. *Theca* conica 0,5 mm alta × 0,35 mm lata, exothecii cellulis parietibus incrassatis in medio 18-22 μ longis × 10-15 μ latis; seta pallido-rubra, arcuata, 4 mm longa, laevis; peristomii dentes fusco-rubri, valde inflexi, triangulares ad dimidium divisi, 150 μ alti × 40 μ basi lati, minutis papillis horizontaliter striati; spori pallidi, laeves, 15-16 μ × 12 μ crassi.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ruwenzori, Kyandolire, cascade de la Mulaku, alt. 1750 m, rochers humides et sombres, juin 1953, *Demaret* 5882; id., rivière Kakalari, alt. 1750 m, roche périodiquement inondée dans le torrent, juin 1953, *Demaret* 5997 (holotype BR; isotype P. de la V.); id., sur roche dans les embruns d'une cascatelle, *Demaret* 6008.

Observation. — Cette nouvelle espèce des torrents est distincte des autres espèces de la section *Pachylomidium* par la lame dorsale décurrente sur la tige et non sur la nervure, par les limbidia non continus jusqu'à l'insertion comme chez *F. rufolimbatus* Card. et par les cellules plus petites que celles de *F. pachylomoides* P. de la V. Les limbidia épais et continus jusqu'à la pointe distinguent également cette espèce de *F. Robynsianus* P. de la V.

Philonotis amblystegioides Demaret et P. de la V. sp. nov.; statura affinis *P. mniobryoidis*, sed rhizoideis simplicibus vel subsimplicibus elongatisque, foliis magis anguste acuminatis, cellulis elongatioribus et pauciseriatis primo visu differt. — Fig. 80.

Caespites molles, laxi, gracillimi, pallide virides. *Caulis* tenuissimus, simplex, ad 1 cm altus, inferne purpureo-tomentosus, interdum rhizoideis simplicibus vel subsimplicibus elongantis munitus, laxissime foliosus. *Folia* patentia oblongo-lanceolata, longe acu-

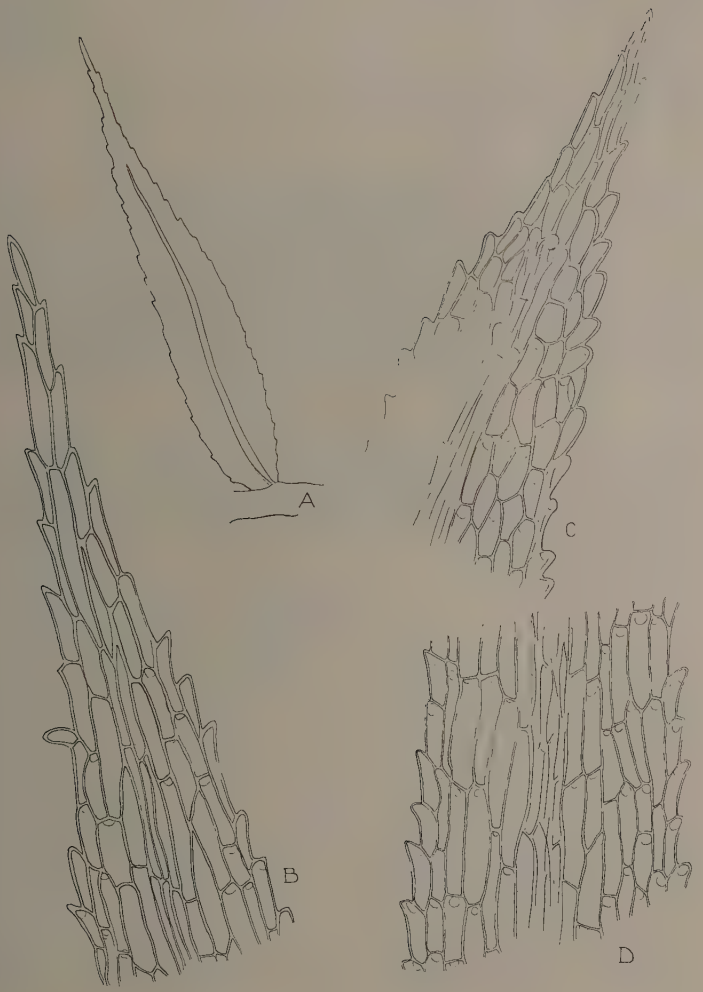


Fig. 80. — *Philonotis amblystegioides* Demaret et P. de la V. : A, feuille (× 95); B et C, extrémités de feuilles (× 335); Dr milieu de la feuille (× 335). (*Demaret* 5908.)

minata, 0,5-0,75 mm longa × 0,1 mm lata, marginibus planis vel leniter erectis, dentibus remotis plerumque simplicibus interdum duplicato-serrulatis praeditis; costa pallido-lutescens, tenuis, 15-20 μ lata, infra summum apicem evanida. *Cellulae* elongate subrectangulae, vel lineares, mediae 40-60 μ longae × 6-10 μ latae, basilares, superiores, marginalesque breviores, fere omnes apice papilla praeditae. Caetera ignota.

District des Lacs Édouard et Kivu : Ruwenzori, alt. 1750 m, cascade de la Mulaku, rochers humides surplombants et sombres, juill. 1953, *Demaret* 5906; 5908 (holotype BR, isotype P. de la V.); id., rivière Kakalari, alt. 1750 m, sur une grosse roche peu ombragée, juill. 1953, *Demaret* 6034 A; fond de la vallée de la Mososa, alt. 3150 m, vallon à *Hagenia abyssinica* (Br.) Gmel et bruyères arborescentes, sur branche basse d'*Hagenia*, juill. 1953, *Demaret* 5509 A (avec *Antitrichia curtipendula* (Hedw.) Brid.)

Observation. — Le spécimen 5509 A a un aspect plus grêle que les autres; ses feuilles sont également plus linéaires et portent des papilles plus élevées. Il s'agit vraisemblablement d'une petite forme de haute altitude.

Jardin Botanique de l'État, Bruxelles
et *Saint-Pair-sur-Mer, France,*
décembre 1957.

SUR DEUX *HYDROCOTYLE* D'AFRIQUE TROPICALE

PAR

H. HUMBERT,

Membre de l'Institut
Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle (Paris).

L'élaboration d'un Mémoire paru il y a deux ans (1), relatif à la végétation et à la flore d'un important massif du Nord-Est de Madagascar, m'avait amené à entreprendre la révision des *Ombellifères* de la Grande Ile et à effectuer, pour plusieurs genres (2) des recherches comparatives avec les espèces des territoires extérieurs.

C'est ainsi que j'ai pu résoudre quelques questions de nomenclature relatives à deux espèces d'*Hydrocotyle*, dont la synonymie particulièrement embrouillée témoigne de la confusion régnant à leur égard; cette mise au point d'ordre taxinomique comporte en outre un double résultat d'ordre phytogéographique, ces deux espèces ayant une aire de répartition qui dépasse de très loin (jusqu'à l'Extrême-Orient) le cadre africain, dans lequel elles sont connues depuis longtemps sous les noms de *H. confusa* H. Wolff (nom particulièrement approprié!) et de *H. Mannii* Hook. f.

Disons immédiatement qu'il s'agit de deux espèces largement répandues dans les grands herbiers, faciles à identifier, d'ailleurs très distinctes l'une de l'autre.

(1) Humbert, H., Une merveille de la nature à Madagascar. Première exploration botanique du massif du Marojejy, *Mém. Inst. Sci. Madagascar*, sér. B, VI, p. 1-210, 26 fig., 28 pl. hors texte (1955).

(2) En particulier le genre *Heteromorpha*, in Contributions à l'étude de la Flore de Madagascar et des Comores, fascicule 5 (*Notul. Syst. Paris*, XV, pp. 118-128, 3 fig., 1956). (Ce genre, considéré jusqu'alors comme purement africain, est représenté à Madagascar par plusieurs espèces endémiques).

I. Hydrocotyle confusa.

C'est dans le Mémoire de Rob. E. et Th. C. E. Fries : Beiträge zur Kenntnis der Flora des Kenia, Mt. Aberdare und Mt. Elgon, IX (Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin, IV, p. 1109, 1927) que H. Wolff a créé le binôme *H. confusa,* avec la mention :

« Eine Neubeschreibung der Art erübrigt sich, da die von afrikanischen Autoren gegebenen zum sicheren Erkennen der Pflanze vollständig ausreichen. *H. americana* Aut. Fl. afr. — *H. nitidula* Aut. Fl. afr. — *H. moschata* Aut. Fl. afr. ([3]).

Kenia occidental : In silva montana ad marginem rivuli (fruct. 5. Januar 1922 — *Rob. E.* et *Th. C. R. Fries* n. 753); Coles Mill. in ripa rivuli, ca. 2000 m. s.m. (flor. 20. Januar 1922 — n. 753 a); regio bambusina inferior, ad rivulum, ca. 2500 m. s.m. (fruct. 28. Januar 1922 — n. 1230); ca. 2800 m. s.m. (fruct. 30. Januar 1922) — n. 1191 a, 1270) ».

Plus loin, au sujet de *H. Mannii,* il écrit : « *H. Mannii* Hook. f. in Journ. Linn. Soc. Bot. VII (1864), p. 194. — *H. sibthorpioides* Aut. Fl. afr., non Lam. ».

Ce nom spécifique *H. sibthorpioides* a en effet été appliqué à tort par les auteurs de Flores ou de Mémoires relatifs à l'Afrique tropicale, ceux-ci, comme H. Wolff lui-même, n'ayant évidemment pas consulté l'Herbier de Lamarck. L'espèce existe bien en Afrique, mais le binôme de Lamarck ne correspond pas à *H. Mannii,* comme on le verra plus loin.

([3]) *H. moschata* Forst. Florulae Insul. autralium Prodromus, Gottingae, p. 22 (1786) est citée dans la Flora australiensis à la suite de *H. hirta* R. Br. dans les termes suivants : The common New Zealand *H. moschata* Forst., is rather more distinct, but even that might perhaps be included in the same series, and, if so, Forster's name appears to have the right of priority for the collective species.

L'Herbier du Muséum de Paris en renferme plusieurs parts dont une de Forster lui-même. Quoique assez voisine de *H. sibthorpioides, H. moschata* ne peut lui être identifiée, car plusieurs caractères l'en éloignent, notamment la denture des feuilles, l'indument, etc... La synonymie qui accompagne, dans la Flora australiensis, la description de *H. hirta,* témoigne des mêmes confusions que celles de H. Wolff et autres auteurs entre *H. sibthorpioides* et *H. Mannii.* Notons, d'ailleurs, que la diagnose de Forster compte en tout 7 mots, et pourrait s'appliquer à maintes espèces de ce genre difficile !

Dans la Flora of Tropical Africa, comme dans d'autres publications relatives à l'Afrique, c'est le binôme *H. moschata* qui est adopté et *H. Mannii* lui est adjoint en synonymie ainsi que *H. grossularioides.*

Voir les commentaires de H. Wollf (loc. cit.) sur les fausses appellations données sous ces trois noms par les auteurs africains.

Une fois de plus se trouve confirmée la nécessité impérative du recours aux types : dans le cas particulier de cette espèce, si cette précaution avait été observée, il n'y avait ni confusions possibles, ni problème de mise au point à résoudre ultérieurement (4).

Voici la copie de la description de Lamarck dans l'Encyclopédie, III, p. 153 (1789) :

« Hydrocotle à feuilles de Sibtorpe, *Hydrocotyle sibthorpioides*. Hydrocotyle foliis cordato-orbiculatis obsolete lobatis crenatis, scapis subsolitariis petiolis longioribus. N.

Des espèces qui nous sont connues, c'est une de celles qui ont les feuilles les plus petites. Ses tiges sont filiformes, rameuses, rampantes, longues de quatre à six pouces. Les feuilles sont orbiculées, un peu lobées (à six ou sept lobes peu profonds), crénelées, vertes, échancrées à leur base, et soutenues par un pétiole qui s'insère dans leur échancrure : elles n'ont la plupart que quatre ou cinq lignes de diamètre. Les hampes sont aussi longues et souvent plus longues que les pétioles, viennent une ou plusieurs ensemble à chaque articulation, et portent chacune à leur sommet cinq à huit fleurs très petites, verdâtres, sessiles, et ramassées en tête. Les fruits sont didymes, composés de deux semences lisses, un peu comprimées, jointes ensemble par leur bord interne. Cette plante croît à l'Isle de France, et nous a été communiquée par M. Sonnerat : elle se trouve aussi dans l'Herbier de Commerson (v.s.). C'est peut-être la plante dont M. Burmann parle, dans son Flora Indica (p. 74), comme variété de l'*Hydrocotyle asiatica* (5) ».

Or les deux spécimens ci-dessus, cités par Lamarck se trouvent respectivement : celui de Sonnerat dans l'herbier Lamarck, celui de l'herbier Commerson dans l'herbier Jussieu.

Dans sa « Monographie du genre *Hydrocotyle* » (Bruxelles, 1820, p. 56, et pl. LIV, fig. 8), A. Richard donne la description suivante :

« L'Hydrocotyle fausse sybthorpe.

Hydrocotyle (sibthorpioides) glaberrima : foliis orbiculato reniformibus, duplicato-crenatis, obsolete 7 lobatis, 7 nerviis. Capitulo 6-8 flore. N.

(4) Il est à noter à ce propos que trop souvent les auteurs de monographies ou de révisions ont négligé de consulter les Herbiers de Lamarck et de Jussieu, où sont conservés les types des innombrables espèces décrites par ces auteurs. Le cas de cet *Hydrocotyle* est loin d'être une exception.

(5) *H. asiatica* est tout autre chose : c'est *Centella asiatica* (L.) Urb.

H. Sibthorpioides, Lamk. dict. 3. p. 153. Pers. syn. i. p. 302. Herba glaberrima, gracilis; foliis orbiculato-reniformibus, 7 nerviis obsolete lobatis, duplicato-crenatis, basi profunde fissis. Stipulae minimae, membranaceae. Petioli graciles 1-2 pollicares, pedunculi aequales, similes. Flores capitati, sessiles, capitulo 6-8 floro involucrato. Fructus subdidymus, bicostatus.

Cette espèce qui est glabre dans toutes ses parties, a une tige rampante, filiforme, un peu rameuse, longue d'environ six à huit pouces. Ses feuilles ordinairement géminées, qui n'ont qu'environ cinq à six lignes de diamètre, sont orbiculaires réniformes, doublement crénelées, à sept nervures et comme à sept lobes très peu marqués. Elles sont fendues inférieurement où s'attache le pétiole, grêle, long d'un pouce à un pouce et demi. Les pédoncules, qui sont solitaires et de la même longueur que les pétioles, sont terminés par un petit capitule de six à huit fleurs, petites et sessiles, dont les fruits orbiculaires, peu comprimés, sont marqués sur chacune de leurs faces de deux côtes peu saillantes.

Elle croît à l'Ile de France, où elle a été cueillie par Commerson, Sonnerat et Bory de St-Vincent, celui-ci l'a trouvée au lieu appelé la Mare des Vaquois (v.s.). »

Les deux diagnoses ci-dessus correspondent parfaitement aux 3 spécimens des herbiers de Lamarck et de Jussieu, à l'exception d'un détail de la diagnose de Richard qui a pu être en partie la cause des confusions relatives aux espèces de ce groupe, le qualificatif *glaberrima;* Lamarck ne donne pas ce caractère. Or, si, à première vue, la plante paraît habituellement glabre, l'examen à un grossissement suffisant du type lui-même décèle la présence de poils minuscules épars le long des nervures principales et dans le haut des pétioles, à la face inférieure, sur un certain nombre de feuilles, tandis que d'autres, sur le même individu n'en présentent pas. Par contre, certains individus en sont assez copieusement pourvus. Mais il ne s'agit même pas d'un caractère variétal.

Dans la Flore des Spermatophytes du Parc National Albert, par W. Robyns (comme dans d'autres ouvrages ou mémoires relatifs à l'Afrique tropicale : cf. Index bibliogr.), c'est sous le binôme *H. confusa* que la première des deux espèces en litige est citée avec les indications suivantes :

« *Hydrocotyle confusa* H. Wolff, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin, IX, p. 1109 (1927).

Sous-district des volcans. — Groupe occidental : Nyamuragira, alt. ± 2500 m., sept., 1937, *Ghesquière* 5170.

Sous-district des volcans. — Groupe central : Mikeno, alt. 3250 m., avr. 1929, *Humbert* 8075bis; id., marais-cratère de Kikeri, alt. 2300 m.; avr.-mai 1929, *Humbert* 8112*bis*; id., alt. 2200 m., tourbière, herbe radicante, humifuse, à fleurs roses, nov. 1937, *Lebrun* 8517; Karisimbi, alt. 3300 m., mare des clairières herbeuses dans la forêt à *Hypericum lanceolatum*, juin 1929, *Humbert* 8580*bis*.

Herbe minuscule, humifuse et radicante, orophile, croissant parmi les herbes sur les rives des cours d'eau, dans les marais et les stations humides ou fraîches. Elle existe sur la dorsale du District des Lacs Édouard et Kivu, dans le Ruanda occidental et dans le District du Haut-Katanga. En dehors du Congo Belge, cette espèce hygrophile est signalée sur toutes les montagnes de l'Afrique tropicale, sauf en Abyssinie, principalement dans l'étage des forêts ombrophiles de montagne et l'étage des Bambous ».

A noter que la clef de la p. 695 mentionne bien que la plante n'est pas toujours glabre :

« Petite herbe grêle, à tiges filiformes; feuilles orbiculaires, atteignant 1-1,5 cm. de diam., glabres à pubérulentes sur la face inférieure; capitules minuscules, 2-4-flores; fruit minuscule, de ± 1 mm. de diam. ... ... 1. *confusa* ».

Cette espèce m'est bien connue, car je l'ai rencontrée et récoltée à maintes reprises non seulement en Afrique (aux n^os^ cités ci-dessus, recueillis à l'intérieur du Parc Albert, s'ajoutent les n^os^ suivants, provenant du même secteur, mais hors de ses limites : 7502, 7502*bis*) mais aussi à Madagascar, d'où elle est abondamment représentée, dans l'Herbier du Muséum, par de nombreux spécimens identiques aux spécimens africains, et rigoureusement conformes à ceux des Herbiers de Lamarck et de Jussieu en provenance de l'Ile de France, ainsi qu'à la description originale de Lamarck, ce qui authentifie indiscutablement le type, et démontre le bien-fondé de la mise en synonymie : *H. confusa* H. Wolff = *H. sibthorpioides* Lam. (1789).

II. **Hydrocotyle Mannii**

Voici la transcription de la diagnose originale (Journ. Linn. Soc. Bot., VII, p. 194, 1864) :

« *Hydrocotyle Mannii,* H. f., n. sp. Pilosa, caule tenui elongato, foliis modice petiolatis orbiculatis basi ad medium bilobis sinu angustissimo ambitu 7-9-lobis, lobis brevibus obtusis crenatis, pedunculis petiolis subaequilongis hirsutis, capitulis globosis multifloris, fructibus minimis, mericarpiis 1-costatis dorsò acutis, stylis elongatis. — An *H. rotundifoliae* Roxb. var. ?

Hab. Fernando Po, alt. 7000 feet.

Caules 6-10 unc. longi, pilosi, novellis hirsutis. Folia 1/2-2/3 unc. lata, utrinque longe setuloso-pilosa; petiolo 1/2-1 1/2 unc. longo; stipulis latis, membranaceis. Capitula 1/10-1/8 unc. diam. Fructus 1/30 unc. latus; stylo subaequilongo. — *H. rotundifolia* (Indiae orientalis) proxima, sed stipulis amplis aliisque notis differt ».

Ici encore, seule une confusion a pu inciter Hooker à penser que cette plante pouvait n'être qu'une variété de *H. rotundifolia* Roxb., c'est-à-dire de *H. sibthorpioides,* dont elle diffère à première vue par bien d'autres caractères que la dimension des stipules : dimensions des tiges et des feuilles, lobation, nervation, pilosité, dimensions des ombelles en fruits mûrs, etc.

H. Mannii n'est autre que *H. hirta* R. Br. ex A. Rich., Monogr. g. Hydrocotyle, p. 40 (1820); l'Index de Kew le met à juste titre en synonymie de cette espèce, largement répandue en Afrique intertropicale, à Madagascar, en Asie tropicale et subtropicale, en Insulinde et jusqu'en Australie.

Dans la Flore du Parc National Albert, elle est citée sous l'appellation *H. Mannii,* suivie de l'indication : *H. sibthorpioides* De Wild., Pl. Bequaert., II, p. 90 (1923), non Lam., qui est correcte, comme nous l'avons vu plus haut, et de la mention ci-après :

« *Hydrocotyle Mannii* Hook. f., Journ. Linn. Soc. Lond., Bot., VII, p. 194 (1864).

H. sibthorpioides De Wild., Pl. Bequaert., II, p. 90 (1923) non Lam.

Sous-district de la plaine de lave et des formations sclérophylles : Kibati, alt. ± 1900 m., forêt à la route de Kibumba, fleurs verdâtres, janv. 1934, *F. De Witte* 1304.

Sous-district des volcans. — Groupe occidental : Nyamuragira, alt. ± 2500 m., sept. 1937, *Ghesquière* 5133.

Sous-district de la plaine de la Semliki : Mayolo, Vieux-Beni, alt. ± 840 m., ancienne culture dans la savane herbeuse, fleurs vertes, avr. 1914, *Bequaert* 3490.

Sous-district du Ruwenzori : vallée de la Ruanoli, alt. : ± 2000 m., champs incultes, mai 1914, *Bequaert* 4415.

Petite herbe rampante et radicante, formant souvent tapis, croissant dans le sous-bois ± humide des formations forestières de montagne, dans les cultures et aux bords des chemins jusque vers 2500 m. d'altitude. Elle est connue des régions de Masisi et Rutshuru, de la dorsale occidentale du Kivu et du Ruanda occidental. En dehors du Congo Belge, cette espèce hygrophile se rencontre dans toutes les régions montagneuses de l'Afrique tropicale, en dehors de l'Abyssinie ».

La comparaison des spécimens récoltés tant par moi-même en Afrique et à Madagascar que par de nombreux botanistes en Asie, en Indo-Malaisie et jusqu'en Australie confirme pleinement l'indication de l'Index Kewensis : *H. Mannii* Hook. f. n'est autre que *H. hirta* R. Br., nom très antérieur et le binôme de Hook. f. tombe en synonymie (6).

L'aire de cette espèce est donc comme celle de *H. sibthorpioides* considérablement plus étendue que ne le mentionnent les auteurs africains. Ce fait n'a rien de surprenant dans ce genre : ces petites plantes hygrophiles sont facilement transportables à de très grandes distances dans la boue adhérant aux pattes des oiseaux migrateurs aquatiques, où leurs graines minuscules sont aisément incluses, et aussi par l'homme avec les plantes de grande culture : aussi les rencontre-t-on aussi bien dans la végétation primaire, non seulement sur les berges des ruisseaux, mais aussi dans certains sous-bois constamment humides des étages forestiers à haute altitude, en Afrique équatoriale et à Madagascar notamment, que le long des fossés et des canaux de rizières (7).

En résumé, pour nous en tenir aux deux espèces présentes (parmi d'autres dont il n'est pas question ici) en Afrique intertropicale et à Madagascar, où elles sont largement répandues, et en négligeant les noms donnés par divers auteurs à des plantes d'autres

(6) Il est à noter que plusieurs n^{os} de divers collecteurs, en provenance d'Afrique et d'Asie, portent dans l'Herbier du Muséum, et certainement dans d'autres herbiers où ils ont été également distribués, la détermination erronée *H. sibthorpioides* Lam. ou *H. rotundifolia* Roxb. qui ne diffère pas de *H. sibthorpioides* Lam. !

(7) C'est ainsi que *H. rotundifolia* est signalé par M. E. Mathias (*Brittonia*, II, 1, p. 220 (1936) : « Introduced from Asia in Northern coastal South America (British Guiana, Trinitad). » Ajoutons qu'il note « Plants glabrous (in our flora) » : dans cette section le caractère tiré de la présence ou de l'absence de pilosité est en effet souvent sujet à caution (vide supra).

provenances (de l'Inde au Japon et à l'Australie), lesquels appelleraient des développements hors de proportion avec le cadre de cette note, et que nous laissons à un monographe le soin de prendre en considération, nous écrirons seulement :

H. sibthorpioides Lam., Encycl., III, p. 153 (1789), non Auct. afric. nec Colenso. — *H. rotundifolia* Roxb., Hort. Beng., p. 28 (1814) (nom. nud.) et Fl. Ind., II, p. 88, non Wall. — *H. confusa* H. Wolff in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin, IV, p. 1109 (1927).

H. hirta R. Br. ex A. Rich., Monogr. g. *Hydrocotyle*, p. 40 (1820). — *H. Mannii* Hook. f., Journ. Linn. Soc. Bot., VII, p. 194 (1864).

* * *

Cette note n'a d'autre prétention que d'attirer l'attention sur un groupe d'espèces dont la définition et la synonymie ont été embrouillées de façon presque inextricable par des auteurs qui paraissent avoir négligé les sources d'informations les plus sûres : grands herbiers et mémoires originaux, et s'être contentés de se recopier les uns les autres. Cette appréciation sévère est justifiée notamment par le fait que d'anciennes mais très correctes figures concernant un certain nombre de ces espèces semblent leur avoir échappé, en particulier dans la monographie de A. Richard :

H. sibthorpioides, Pl. LIV, fig. 8.

H. moschata, Pl. LX, fig. 24.

H. grossularioides (confondu parfois avec *H. sibthorpioides* ou *H. hirta*), Pl. LXII, fig. 30.

H. nitidula, Pl. LXIII, fig. 35.

Cette dernière espèce est aussi figurée dans W. J. Hooker (Exotic Flora, I, pl. 29 (1823). Les deux figures (de Richard et de W. J. Hooker) s'accordent parfaitement et permettent, du premier coup d'œil, de distinguer, par la lobation et la denture des feuilles, cette espèce de *H. sibthorpioides*, au sujet duquel Buwalda, dans la Flora Malesiana, écrit (après une copieuse synonymie) ; « Very variable as to leaf shape, depth of incisions, and hairiness; the numerous forms are connected by series of transitions ». C'est précisément ce qui me paraît devoir être démontré par l'examen des caractères les plus fins, et au moyen d'un nombre considérable de spécimens de toute provenance.

Cette opinion personnelle résulte de l'examen comparatif des très nombreux exemplaires de l'Herbier du Muséum : 90 exemplaires de *H. sibthorpioides*, représentés par autant de n^{os} différents dans l'Herbier général, depuis l'Afrique occidentale jusqu'à l'Extrême-Orient, l'Océanie, l'Australie, la Tasmanie et la Nouvelle-Zélande, plus 38 dans l'Herbier de Madagascar et des Mascareignes.

C'est tout l'ensemble des espèces litigieuses de ce groupe (section *Chamaemori* Drude pro parte) qui serait à reprendre à l'échelle mondiale par un monographe : il exige des descriptions précises, avec clés et figures, et révision des aires géographiques de chacune des espèces qu'il comporte; le recours à des caractères fins (structure de l'épiderme notamment, laquelle donne un excellent critère dans une des espèces les plus variables de toutes les Hydrocotyles, *Centella africana* (L.) Urb.) serait nécessaire. N'ayant en vue ici que les espèces présentes en Afrique intertropicale, je ferai seulement des réserves au sujet de certaines mises en synonymie relatives à des plantes d'Asie, Japon, Indo-Malaisie, Océanie, paraissant abusives, et que pour cette raison je ne retiendrai pas : c'est notamment le cas de *H. nitidula* Rich. vis-à-vis de *H. sibthorpioides* Lam. Il s'agit peut-être tout au moins de sous-espèces ou de races géographiques valables.

BIBLIOGRAPHIE.

Bentham, G. and Mueller, F., Flora autraliensis, III (1866).

Buwalda, P. in Van Steenis-Kruseman, Flora malesiana, I, 4, part 2.

Chermezon, H., Observations sur les Ombellifères d'Indo-Chine. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LXVIII, pp. 507-508 (1921).

Chermezon, H., Ombellifères in Lecomte, Fl. Gle Indo-Chine, II (1923).

Colenso, W. *Trans. New Zealand Inst.*, XXI (1888).

De Candolle, A., Prodr., IV (1830).

Engler, A., Die Pflanzenwelt Afrikas, III, 2, p. 794 (1921).

Forster, G., Florulae Insularum australium Prodromus (1786).

Hooker, J. D., Flora of British India, II (1879).

Hooker, J. D., On the Plants of ... the Cameroons Mountains ... *Journ. Linn. Soc. Bot.*, VII (1864).

Hooker, W. J., Exotic Flora, I (1823).

Hutchinson, J. and Dalziel, J. M., Flora of West tropical Africa, I (1927-1928).

Lamarck, Encycl. III (1789).

Mathias, M. E., The genus *Hydrocotyle* in Northern South America. *Brittonia*, II, 1 (1936).

Matsumura, J., Index Plantarum Japonicum, II (1912).

Merrill, E., Loureiro's Flora cochinchinensis. *Trans. Amer. Philos. Soc.*, New ser., XXIV, II (1935).

Oliver, D., Flora of tropical Africa, III, (1877).

Persoon, C. H., Synopsis Pl. seu Enchiridium botanicum, I, p. 302 (1805).

Richard, A., Monogr. du g. *Hydrocotyle*. *Ann. Gén. Sc. Phys.*, IV, (1820).

Robyns, W., Flore des Spermatophytes du Parc National Albert, I (1948).

Roxburg, W., Hort. Beng. (1814).

Roxburg, W., Flora indica, II (1832).

Wolff, H. in Fries, R. E. et Th. C. E., Beiträge zur Kenntnis der Flora des Kenia, Mt. Aberdare und Mt. Elgon, IX. *Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin*, IV, p. 1109 (1927).

Fig. 81. — *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. — En haut : deux des spécimens du feuillet de l'Herbier de Lamarck (Type : « ex D. Sonnerat » in sched.) (× 1); en bas : un des spécimens du feuillet de l'Herbier de Commerson, Isle de France, in Herb. Jussieu (× 1).

Fig. 82. — *Hydrocotyle hirta* R. Br. — A gauche : spécimen de Madagascar, Alaotra, *G. Cours* n° 470; à droite : spécimen du Congo belge, Kivu : base du volcan Ninagongo, *H. Humbert* 7930.

P. A. MICHELI AND HIS *NOVA PLANTARUM GENERA*

BY

J. RAMSBOTTOM.

Pietro Antonio Micheli (1679-1737) was one of the outstanding botanists of all time. His contemporaries were remarkably unanimous in their high estimation of his work, and, with the years, cryptogamists have come to regard him as the first to have had a real insight into the structure of fungi, liverworts and mosses.

In the library catalogue of the British Museum a copy of Micheli's *Nova Plantarum Genera* with the shelf number 7032. i. 22 is listed with the note « what appear to be the original designs for the plates are inserted in this copy ».

There seems no room for doubt : it certainly is Micheli's copy with numerous original drawings.

On the fly leaf is a note : Il presente exemplare dei *Nova Plantarum Genera* del celebre Pietro Antonio Micheli è interfolioto e tutto postillato del dott. Giovanni Targioni-Tozzetti; mio avo e scuolare del detto Micheli : del dott. Ottaviano Targioni-Tozzetti mio Padre che vi ha aggiunto molti nomi Linneani, e da me, nonche vi si trove qualche poco di scritto dello stesso Micheli.

Io Antonio Targioni-Tozzetti ».

« Ex Dono Auctoris » is written in Micheli's hand on the title page.

The book has the Museum stamp and the date « 14 Dec. 63 » in red to indicate that it was purchased. The records show that it was bought for £15 from Madame A. Targioni-Tozzetti.

(A further point, though of no importance where the attribution is without question, is that many of the drawings still show the red chalk of the engraver).

The book obviously came into G. Targioni-Tozzetti's possession before Micheli's death, presumably as a gift. It is not clear why his grandson should have written the « guarantee » in it, why he did not include it in the collections sold in 1845, nor why his widow offered it for sale to the British Museum seven years after his death.

When invited to contribute to this dedicatory volume to Professor W. Robyns I bethought myself of the B. M. copy of Micheli and proposed to deal with it fully. Unfortunately a number of photographs needed for the understanding of the story as I wished to present it have been so long in the preparation, together with other misfortunes, that I have recast the paper making it more of an introductory account.

As always when one takes up the study of a volume such as this there are many side-lines which may lead far from the immediate object, but usually provide a clearer understanding of what was, and sometimes still is, at issue.

Micheli's herbarium and manuscripts are now at Florence. P. Parlatore (Les collections botaniques du Musée Royal de Physique et d'Histoire Naturelle de Florence, 1874) says « en 1845, le Granduc Léopold daigna, sur ma proposition, acquérir au prix de 2.000 écus toscans (12.000 francs) pour notre Musée, l'herbier et les manuscrits de l'illustre botaniste Pierre Antoine Micheli, le père de la cryptogamie, que Boerhave nomma *mortalium omnium in pervestigandis stirpibus sagacissimum*... Ces collections précieuses étaient alors dans la famille Targioni, car Jean Targioni, célèbre naturaliste du siècle passé et élève affectionné de Micheli, les avait acquises en 1738, un an après la mort de son maître, avec tout le Musée Micheli, pour conserver à la Toscane ces trésors scientifiques. Il mit en ordre les manuscrits qu'il croyait pouvoir publier, mais il en fut empêché pendant quelques années par ses nombreuses occupations, et ensuite il ne le jugea plus convenable à cause des ouvrages qui venaient alors de paraître sur les mêmes familles de plantes illustrées par Micheli. A la mort de Jean Targioni tous ces trésors passèrent à Octavien son fils, et plus tard à Antoine son petits-fils... L'Herbier Micheli n'était plus alors tel que son auteur l'avait laissé à sa mort, car on y avait incorporé les herbiers Targioni, et le tout avait été rangé d'après le système de Linné... Les

ouvrages manuscrits de Micheli, en partie écrits par lui-même, en partie copiés par les soins de Jean Targioni, se composent de 71 volumes ».

I had always had an idea that the relation between G. Targioni-Tozzetti and Micheli was a sort of Boswell-Johnson one. But when Micheli died G. Targioni-Tozzetti was only 25 years old ! (The genus *Targionia* Mich. was named after Cipriano Antonio Targioni). His own account of the acquisition of the collections (« Notizie della vita e delle opere di Pier'Antonio Micheli (1858), ed. Adolfo Targioni-Tozzetti »), says that he and the friends of Micheli who acted as executors « procurammo di fare il possibile perchè restassero pubblicate le di lui opere postume ». He and « mio Padre per il punto della riputazione, e per il motivo della gratitudine verso il defunto maestro » purchased the collections for 1381 scudi — Library, 250 sc.; Herbarium, 166 sc.; Fossils, 285 sc.; Testacea and Crustacea, 280 sc.; Manuscripts, 300 sc.; and sixty copper plates of marine plants, 100 sc. He speaks of « mio patrimonio » in several places.

Thus G. Targioni-Tozzetti became the possessor of the Michelian collections in much the same way as the young J. E. Smith did those of Linnaeus. It is probable that his patrimony was a burden, as well as a pride, for he never really tackled it. The impression I have is that he let himself be bogged down by trying to get the manuscripts in proper order and collating them with the work of Linnaeus and others rather than extracting those particular points developing the ideas for which Micheli was famous : this would have justified botanical studies, now it is merely of historical interest. Of the 71 volumes at Florence 16 are listed as dealing with Fungi. Some of these have been written about but none, so far as I remember, critically.

Posthumous publication of the manuscripts did not progress. The main one was *Catalogus plantarum Horti Caesarei Florentini,* 1748 : five other short unimportant papers were published.

According to G. Targioni-Tozzetti's account there were four additional parts of *Nova Plantarum Genera* in preparation, one being described as if it were more or less complete — title page and date. The sixty copper plates mentioned specially among Micheli's effects were probably prepared for this second volume. There are two sets of pulls of these plates in London. One, with a manuscript title page : *Icones Plantarum submarinarum cura Petri Micheli, etc., 1748* was obtained in some way by the

Earl of Bute and bought at his sale, in 1794, by Sir Joseph Banks; it is now in the British Museum. The second set was sent to J. E. Smith by O. Targioni-Tozzetti, and is now in the library of the Linnean Society of London. Three of the plates were eventually published in 1826 illustrating the first and only fascicule (91 pp.) of G. Targioni-Tozzetti's posthumous *Catalogus vegetabilium marinorum musei sui,* with notes by his son.

Nova Plantarum Genera was published in 1729, and Micheli continued working till his death eight years later. The story of how he, poor and uneducated, became the correspondent of all the foremost botanists of this time would prove of interest. Doubtless much was due to his association with William Sherard who first met him in 1697 when he called at Florence on his way home from Smyrna. Micheli at that time was in his teens, and knew no latin — Sherard was a scholar and a wealthy man. It is noteworthy that twelve of the 108 plates of *Nova Plantarum Genera* are dedicated to British patrons (and there are others in the unpublished plates).

The text of *Nova Plantarum Genera* was submitted in 1720 to Grand Duke Cosimo III (his patron) for publication. Unfortunately, more or less at the same time, Michel Angelo Tilli produced his manuscript of *Catalogus plantarum horti Pisani :* this was given priority and was published in 1723. Micheli helped him in various ways particularly with an appendix of Caesalpinus's names.

A full account of the British Museum copy of Micheli must await another occasion. The book is as published, but interleaved. The present binding is not the original one but it may be assumed that the old binding was merely replaced. There are a few notes in Micheli's writing, and a lot of Linnean and other names written in by the Targioni-Tozzettis.

Unfortunately there are no drawings to 49 of the plates (tab. 7, 8, 9, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 24, 26, 28, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 42, 45, 46, 52, 53, 54, 60, 61, 62, 69, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 84, 87, 89, 91, 92, 95, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108). The drawings may have been inserted loosely or badly stuck on, but it is too much to hope that any may be found now amongst odds and ends at Florence; also occasionally the engraver may have been at fault — « *a Chalcographo depravata* » is stated for a species of *Anthoceros.*

The originals vary greatly except in excellence. The majority, as with most of the Fungi, are in sepia wash; some are pen draw-

ings as in Tab. 51; or pencil as in Tab. 58; or a mixture of all three as in Tab. 90.

It appears to have been Micheli's practice to have a proof pull of the plate and to work on it, rearranging drawings, adding notes, and paying particular attention to the dissections, usually altering them, often adding them after the pull was made, usually on separate bits of paper. As it happens the first plate gives a good idea of how he proceeded. Here there is first a sheet of rough pen sketches. The proof is numbered Tab. 2 and headed *Iecoraria;* these are changed to Tab. 1 and *Marchantia,* and additionel habit drawings added in pencil, the dissections redrawn, rearranged and added.

There seems to have been constant difficulty with dissections and those added on slips of paper are frequently missing, e. g. the classical one, Tab. 73 c showing the quaternate arrangement of spores on the gill of an agaric.

The spores enclosed in asci in *Tuber,* Tab. 102, E-F, are little more clear in the original than in the plate.

The rows of dots on Tab. 55 (ordo 1), Fig. 1, 5, 7 (ordo 2), Fig. 1, S and Fig. 2 S appear in the drawings as rows of spores — obviously chains of ascospores either in, or just emerged from asci, though these are not shown.

One of the most surprising « discrepancies » in drawings and plates is Tab. 56, fig. A-F. These are entirely different. Fig. A may suggest an ascus but the drawing shows a legume-shaped ascus containing four spores — the first undoubted figure of this structure.

Richmond, England.
December 1957.

IX[e] CONGRES INTERNATIONAL DE BOTANIQUE

SECTION DE NOMENCLATURE

DATE

Les délégués de la Section de Nomenclature du IX[e] Congrès seront accueillis à Montréal à 10 h, le dimanche 16 août 1959, au cours d'une brève réunion. Le restant de la journée sera consacré aux réunions des Comités de Nomenclature. La session plénière de la Nomenclature débutera le lundi matin 17 août et se terminera au cours de l'après-midi du 19 août. Les dates du Congrès proprement dit, sont du 19 août au 29 août. Toutefois, le 19 août sera réservé aux inscriptions.

BUREAU DE LA NOMENCLATURE

Président : J. Rousseau, National Museum of Canada, Ottowa, Canada.

Vice-président : R. C. Rollins, Gray Herbarium of Harvard University, 22 Divinity Ave., Cambridge 38, Mass., U. S. A.

Secrétaire : B. Boivin, Botany and Plant Pathology Division, Science Service, Dpt. of Agriculture, Ottawa, Canada.

Rapporteur-général : J. Lanjouw, I. A. P. T., Lange Nieuwstraat 106, Utrecht, Neerland.

Vice-Rapporteur : F. A. Stafleu, I. A. P. T., Lange Nieuwstraat 106, Utrecht, Neerland.

PROPOSITIONS

Les propositions relatives au Code International de Nomenclature Botanique (1956) doivent être soumises au Rapporteur-général, Dr. J. Lanjouw, avant le 1[er] septembre 1958. Toutes les propositions seront publiées dans Taxon.

Les propositions de nomenclature seront présentées au Congrès par le Rapporteur-général sous la forme d'un « Synopsis des Propositions » et seront publiées dans le courant de décembre 1958.

BUREAU DU RAPPORTEUR

Bureau International de Taxonomie et Nomenclature Botanique, Lange Nieuwstraat 106, Utrecht, Neerland. *Toutes les propositions sur la nomenclature doivent être envoyées à cette adresse.*

TABLE DES MATIERES | INHOUD

Marcel LOCQUIN. — Une nouvelle définition des Agaricales ... 557

R. GERMAIN. — Un essai d'inventaire de la flore et des formes biologiques en forêt équatoriale congolaise (fig. 58) ... 563

A. AUBRÉVILLE et F. PELLEGRIN. — Césalpiniée nouvelle de Côte d'Ivoire ... 577

C. V. MORTON. — The fern genus *Anopteris* ... 579

C. SKOTTSBERG. — Une seconde espèce de *Centaurodendron* JOHOW (fig. 59-62) ... 585

Nils HYLANDER. — *Cardaminopsis suecica* (FR.) HIIT., A Northern Amphidiploid species (fig. 63) ... 591

Werner LÜDI. — Erfahrungen mit künstlichen Pflanzengesellschaften im Alpengarten Schinigeplatte, Berneroberland ... 605

B. P. G. HOCHREUTINER. — Biologie des plantes alpines et andines ... 623

Jean L. TROCHAIN. — Aperçus bromatologiques sur quelques plantes fourragères du Ferlo méridional (Sénégal) ... 627

Simone et Georges MANGENOT. — Nombres chromosomiques nouveaux chez diverses Dicotylédones et Monocotylédones d'Afrique occidentale... 639

André ROBYNS. — Le genre *Bombax* en Afrique tropicale (fig. 64) ... 655

S. J. VAN OOSTSTROOM en Th. J. REICHGELT. — Enige voor België nieuwe adventieve *Medicago-soorten* ... 669

R. TOURNAY. — *Orchidaceae* africanae. — II. L'étymologie du nom de genre *Disa* BERG ... 675

Paul DEMALSY. — Note préliminaire sur quelques Diatomées épiphytes des environs de Yangambi (Congo belge)... 679

Roger VANHOORNE. — Quelques spectres palynologiques datant de l'époque gallo-romaine au pays de Waas (Belgique) ... 685

R. WILCZEK. — *Novitates Africanae* III. — *Hippocrateaceae-Salacia* ... 689

L. VAN MEEL. — *Biddulphia sinensis* R. GREVILLE, 1866. — Contribution à l'écologie d'une Diatomée du Plancton marin de la Mer du Nord ... 695

R. BOUILLENNE et M. STREEL. — Évolution de la végétation dans une tourbière haute du plateau des Hautes Fagnes après 20 ans (Fagne wallonne) (fig. 65-67) ... 703

Georg CUFODONTIS. — Erster Versuch einer Entwirrung des Komplexes « *Kalanchoë laciniata* (L.) DC. » (fig. 68-70) ... 709

Mme Marcelle LE GAL. — Le genre *Leucoscypha* BOUD. (fig. 71-74) ... 719

P. VAN DER VEKEN. — Une nouvelle espèce de *Digitariopsis (Gramineae)* (fig. 75) ... 729

R. ROSS. — Notes on *Philippia* (fig. 76) ... 733

F. DEMARET et R. POTIER DE LA VARDE. — Trois *Fissidens* et un *Philonotis* nouveaux du Ruwenzori (fig. 77-80) ... 755

H. HUMBERT. — Sur deux *Hydrocotyle* d'Afrique tropicale (fig. 81-82)... 763

J. RAMSBOTTOM. — P. A. Micheli and his *Nova Plantarum Genera* ... 773

IXe Congrès international de Botanique, Section de nomenclature ... 779

BRUXELLES
GOEMAERE, IMPRIMEUR DU ROI, ÉDITEUR
21, rue de la Limite

BRUSSEL
GOEMAERE, DRUKKER DES KONINGS, UITGEVER
21, Grensstraat